

⑤

Int. Cl.:

B06B 1/18
F04B 23/00

D2

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 23 35 893 A1

⑪

Offenlegungsschrift 23 35 893

⑫

Aktenzeichen: P 23 35 893.2-15

⑬

Anmeldetag: 14. 7. 73

⑭

Offenlegungstag: 2. 1. 75

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

12. 6. 73 Schweiz 8462-73

㉔

Bezeichnung:

Vorrichtung zum Erzeugen von pulsierenden Flüssigkeitsstrahlen hoher Geschwindigkeiten bei hoher Impulsfrequenz

㉖

Anmelder:

Institut Cerac S.A., Ecublens, Waadt (Schweiz)

㉗

Vertreter:

Andrejewski, W., Dipl.-Phys. Dr.; Honke, M., Dr.-Ing.;
Gesthuysen, H.D., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte, 4300 Essen

㉘

Erfinder:

Edney, Barry E., Mollie-Margot, Waadt (Schweiz)

㉙

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

US 27 08 102

US 28 36 395

US 28 66 509

US 32 51 424

US 37 04 966

geändertes. pat.-Bl. v. 13.5.76

DT 23 35 893 A1

2335893

PATENTANWÄLTE
Dr. Andrejewski
Dr.-Ing. Honke
Dipl.-Ing. Gesthuysen
43 Essen, Theaterplatz 3
Telefon 223994

Institut Cerac SA.

Ecublens / VD (Schweiz)

Vorrichtung zum Erzeugen von pulsierenden Flüssigkeits-
strahlen hoher Geschwindigkeit bei hoher Impulsfrequenz

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erzeugen von pulsierenden Flüssigkeitsstrahlen hoher Geschwindigkeit bei hoher Impulsfrequenz in Kumulationsstrahlmitteln, durch welche Vorrichtung Materialien geschnitten, gebrochen, verformt oder gereinigt werden können, mit einer Flüssigkeitspumpe, einer Zusatzmittelpumpe und einer Vakuumpumpe, welche alle mittels einen geschlossenen Umlaufkreis bildender Flüssigkeitsleitungen miteinander in Verbindung stehen.

Die Verwendung von pulsierenden Flüssigkeitsstrahlen von einer hohen Geschwindigkeit zum Schneiden, Brechen, Zerspringen, Verformen, Reinigen usw. von Materialien ist eine bekannte Technik, die in verschiedenen Industriebranchen eine immer grössere Be-

409881/0278

2335893

deutung findet. Die Flüssigkeitsstrahlen einer hohen Geschwindigkeit sind üblicherweise für Reinigungszwecke verwendet worden, insbesondere in den petrochemischen Anlagen; auf dem Markt sind Maschinen mit Flüssigkeitsstrahlen einer hohen Geschwindigkeit zum Schneiden von Holz, Papier, Kunststoffmaterialien und ähnlichen Materialien vorhanden. Ausserdem werden Wasserstrahldüsen entwickelt, die ihre Verwendung auf dem Feld des Kohlen- und Mineralienbergbaues sowie auch im Tunnelbau finden.

Die meisten bekannten Maschinen mit Flüssigkeitsstrahlen einer grossen Geschwindigkeit sind Strahlenerzeuger mit einem kontinuierlichen Flüssigkeitsstrahl. D.h., dass die Flüssigkeitsstrahlgeschwindigkeit bei diesen Vorrichtungen während des Zeitintervalles eines Strahles unverändert bleibt, auch wenn dieses Zeitintervall so kurz ist als 1/10 einer Sekunde, wie bei manchen durch eine Explosion betätigten Vorrichtungen der Fall ist. Die einzige Methode, die zur Erhöhung des Stossdruckes führt, ist die Erhöhung der Flüssigkeitsstrahlgeschwindigkeit, wozu wieder die Erhöhung des Förderdruckes verlangt wird. Um höhere Leistungen zu erreichen, ist deswegen unumgänglich, dass innerhalb eines grossen Teiles des Systemes mit hohen Drucken von 1 bis 10 Kilobar gearbeitet wird. Dies stellt jedoch gewisse technische Probleme dar, durch welche die Stossdrucke, die erzeugt werden können, und dementsprechend auch die Materialientypen, die geschnitten oder gebrochen werden sollen, begrenzt sind. Die meisten Metalle können mit dieser Art Vorrichtungen nicht geschnitten werden, jedoch ist es möglich, Materialien in Form von dünnen Schichten zu schneiden.

Eine andere Art bekannter Geräte, durch welche höhere Geschwindigkeiten ohne Verwendung von hohen Drucken mit Ausnahme der Düsen erreicht werden, sind Vorrichtungen mit Flüssigkeitsstrahldüsen zum Erzeugen eines pulsierenden Flüssigkeitsstrahles, die in der US-Patentschrift Nr. 3,343,794 beschrieben sind.

409881/0278

2335893

Der Innenraum der Düse ist so gestaltet, dass der statische Druck der in die Düse mittels eines beschleunigten Kolbens eingespritzten Flüssigkeit beim Eintritt der Flüssigkeit in den Innenraum unverändert oder annähernd unverändert bleibt, um den Druck anfänglich bis zu dem maximalen Wirkdruck in der Stosskammer rasch zu erhöhen und dann unverändert zu halten.

In dem Augenblick des Stosses gegen den Kolben ist die Düse frei von Flüssigkeit. Die Dauer eines Pulses hat die Grössenordnung einiger Hundert Mikrosekunden. Bei dem gleichen Maximaldruck in der Düse können wir mittels eines pulsierenden Flüssigkeitsstrahles zweimal so hohe Strahlgeschwindigkeit als mittels des kontinuierlichen Strahles erhalten. Ueberdies wird dieser Maximaldruck lokal, d.h. gegen die Austrittsseite der Düse erzeugt, wo der Querschnitt am kleinsten ist und wo der Druck am einfachsten gehalten werden kann. Wegen der pulsierenden Art des Flüssigkeitsstrahles ist nun der maximale Stossdruck der Wasserschlagdruck. Der Wasserschlagdruck ist immer grösser als der Stossdruck des kontinuierlichen Strahles. In Anbetracht dieser Tatsache und in Anbetracht der erhältlichen grösseren Geschwindigkeiten kann der Stossdruck für den Vorgang mit einem pulsierenden Strahl bis zu zehnmal höher als für denjenigen mit einem kontinuierlichen Strahl sein, bei gleichem Maximaldruck in dem Gerät.

Die Geräte mit pulsierenden Strahlen weisen aber auch mehrere schwerwiegende Nachteile auf. Obwohl die Höchstleistungen von 60'000 J/Puls erreicht werden können, liegen die Mittelwerte bedeutend niedriger, ungefähr in der Grössenordnung von 200 W (unter der Voraussetzung eines Pulses pro 5 Minuten). Auch wenn die Impulsfrequenz auf 10 bis 20 Pulse pro Minute erhöht wird, ist die Durchschnittsleistung doch nicht höher als 20 Kilowatt. Um den Vorgang mit dem pulsierenden Strahl völlig auszunützen, muss die Impulsfrequenz um mehrere Grössenordnungen erhöht werden, wo-

409881/0278

2335893

bei der Gesamtwirkungsgrad des Systemes ebenfalls erhöht werden muss.

Wie schon erwähnt, benützen die bekannten Geräte mit pulsierenden Strahlen schwere Kolben, die durch komprimierte Luft in die Flüssigkeitssäule getrieben werden, welche Flüssigkeitssäule dann durch die lange, konvergierende Düse, sogenannte Kumulationsdüse, mit einer grossen Geschwindigkeit zu der Austrittsseite der Düse getrieben wird. Eine alternative Möglichkeit besteht darin, dass anstelle des Kolbens eine Wassersäule getrieben wird (Konzept eines Flüssigkeitskolbens). Für beide Fälle ist es für die beste Leistung von Wichtigkeit, dass die Düse und derjenige Teil der Leitung zwischen dem Kolben und der Wassersäule evakuiert werden, d.h., dass sie frei von der Flüssigkeit sein müssen.

Die Geräte zum Erzeugen von pulsierenden Flüssigkeitsstrahlen, bei welchen Kolben verwendet werden, weisen verschiedene Nachteile auf. Zwischen dem Druckluftbehälter und dem Beschleunigungsrohr muss ein schnellwirkendes Hochdruckventil eingesetzt werden; der Kolben muss schnell und ohne Verlust an Energie zurückgebracht werden. Eine Hülle ist notwendig, um die Flüssigkeit vor dem Stoss an der Eintrittsseite der Düse zu halten. Dieses Material muss gleichzeitig mit den Ueberresten der Flüssigkeit in der Düse zwischen den einzelnen Pulsen beseitigt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die obenangeführten Nachteile zu beseitigen und eine Vorrichtung zum Erzeugen von pulsierenden Flüssigkeitsstrahlen hoher Geschwindigkeit bei hoher Impulsfrequenz mit einer hohen Leistung unter Beibehaltung der Kumulationsdüse und des Konzeptes des Fluidumkolbens zu schaffen.

Dies wird erfindungsgemäss durch die eingangs erwähnte Vorrichtung erreicht, die durch einen Düsenblock gekennzeichnet ist,

409881/0278

2335893

der mit einer bestimmten Drehgeschwindigkeit um seine Achse drehbar ist und an die erwähnten Leitungen angeschlossen ist, welcher Block mit Kumulationsdüsen versehen ist, die am Kreisumfang des Blockes als Durchgangsbohrungen angeordnet sind und deren Achse zur Rotationsachse des Düsenblockes um einen Winkel geneigt ist, der mit der Drehzahl des Düsenblockes und der Einspritzgeschwindigkeit der in die Düsen durch mindestens einen an die erwähnten Leitungen angeschlossenen Injektor eingespritzten Flüssigkeit zusammenhängt.

Der Erfindungsgegenstand wird nachstehend anhand von Zeichnungen beispielsweise näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung mit einem umlaufenden Impulsgerät zum Erzeugen von pulsierenden Flüssigkeitsstrahlen einer hohen Geschwindigkeit, die zum Schneiden einer Felsenabbaufrent dient,

Fig. 2 einen Längsschnitt des abgewickelten Mantels des Düsenblockes der Vorrichtung nach der Fig. 1, mit in mehreren Düsen eingespritzten Flüssigkeitssäulen,

Fig. 3 einen Querschnitt des Düsenblockes, in welchem die nach dem Puls in den Düsen gebliebenen Flüssigkeitssäulen durch Saugwirkung oder komprimierte Luft entfernt werden,

Fig. 4 einen Längsschnitt des Düsenblockes mit einer Düse, und

Fig. 5 einen Querschnitt des Düsenblockes, in welchem die nach dem Puls in den Düsen gebliebenen Flüssigkeitssäulen durch die Zentrifugalkraft entfernt werden.

Die Vorrichtung mit umlaufendem Impulsgerät ist schematisch in

409881/0278

2335893

der Fig. 1 dargestellt. Die Flüssigkeit wird in diese Vorrichtung aus der Hauptwasserleitung zugeführt, wobei durch die Pumpe 6 Zusatzmittel, wie Lösungen mit Langkettenmolekülen, zugemischt werden. Ein ununterbrochener Flüssigkeitsstrom wird durch eine Hochdruckpumpe 5 durch ein flexibles Verbindungsrohr 4 in einen Injektor 3 einer üblichen Bauart gefördert, welcher Injektor in der Nähe des Düsenblockes 1 angeordnet ist. Anstelle eines Injektors können zwei oder mehrere Injektoren verwendet werden, um die auf den Düsenblock wirkenden Kräfte auszubalancieren.

Die Geschwindigkeit des ununterbrochenen Flüssigkeitsstromes, der dem Injektor 3 zugeführt wird, kann 100 m/sec. betragen. Dieser Strom entspricht einem Flüssigkeitskolben, der in einzelne Flüssigkeitssäulen einer bestimmten Länge geteilt wird, wobei jede Flüssigkeitssäule in eine andere Düse 2 des Düsenblockes 1 eingespritzt wird.

Die Auslassöffnung 3a des Injektors 3 weist im Querschnitt eine nicht kreisförmige Form auf, wie aus der Fig. 3 ersichtlich ist. Der Injektor 3 befindet sich in der Nähe des Umfanges des Düsenblockes 1, so dass seine Auslassöffnung 3a unmittelbar an der Eintrittsseite 2a der entsprechenden Düse 2 liegt, wobei die Querschnittsfläche der Auslassöffnung mindestens der Querschnittsfläche der Eintrittsseite 2a der entsprechenden Düse 2 entspricht. Die Flüssigkeit wird so in jede Düse 2 in bestimmten Mengen eingespritzt, wobei der Düsenblock 1 um seine horizontale Achse dreht.

Die Achse jeder Kumulationsdüse 2 ist zur Rotationsachse des Düsenblockes 1 um einen Winkel α geneigt, wie in der Fig. 2 dargestellt ist. Um die Wirkung der Seitenkräfte auf den Düsenblock 1 zu vermeiden, ist der Winkel α auf die Drehgeschwindigkeit des Blockes und auf die Einspritzgeschwindigkeit der Flüssigkeit wie folgt bezogen:

409881/0278

2335893

$$\tan \alpha = \frac{2\pi R\omega}{U}$$

Die Frequenz der pulsierenden Flüssigkeitsstrahlen ist bestimmt durch die folgende Gleichung:

$$F = \frac{2\pi R\omega}{S}$$

In beiden Gleichungen bedeuten:

R den Radius des Düsenblockes 1,

ω die Drehzahl des Düsenblockes,

U die Einspritzgeschwindigkeit der Flüssigkeit und

S den Abstand der einzelnen Düsen voneinander.

Grundsätzlich kann jede Art der Kumulationsdüsen Verwendung finden, z.B. konische, exponentielle oder hyperbolische Düsen. Der einzige Unterschied besteht in der Zugabe eines Uebergangsteiles mit konstantem Querschnitt, der sich von der Eintrittsseite 2a der Düse 2 bis zu dem Querschnitt, der mit 2b bezeichnet ist, erstreckt (siehe Fig. 2). Dies ist erforderlich aus dem folgenden Grunde. Der Eingang der Düse 2 ist im Querschnitt im Idealfall nicht kreisförmig, er ist fast viereckig, während der bei 2b beginnende Teil bis zu der Austrittsseite 2c im Querschnitt kreisförmig ist. Durch den nicht kreisförmigen Querschnitt des Einganges der Düse wird ermöglicht, dass am Umfang des Düsenblockes 1 eine maximale Anzahl der Düsen 2 angeordnet werden kann. Auf diese Weise wird die Oberfläche auf der Rückseite des Düsenblockes zwischen jeder Düse, die dem Wasserschlagdruck ausgesetzt ist, am kleinsten gehalten, womit auch die nachteiligen Kavitationseffekte vermindert werden (siehe auch Fig. 4). Ausserdem wird sowohl der Wasserverlust als auch der Energieverlust herabgesetzt.

Es ist auch möglich, eine Kombination verschiedenartig gestalteter Düsen zu verwenden. Eine solche Kombination ermöglicht die Veränderung des Durchmessers und der Geschwindigkeit der einzelnen Strahle während jeder Drehbewegung des Düsenblockes, so dass

2335893

die beste Schnittleistung erreicht werden kann. Um z.B. das Material aufzusprengen, wird ein sehr feiner Flüssigkeitsstrahl einer hohen Geschwindigkeit verwendet, dem ein Flüssigkeitsstrahl mit grösserem Durchmesser folgt, um den Spalt zu erweitern, wonach vom Material Stücke abgerissen werden.

Der Innenhohlraum jeder Düse 2 verjüngt sich von der mit 2b bezeichneten Stelle zu der Austrittsseite 2c der Düse 2. Durch die Drehbewegung des Düsenblockes 1, die demselben durch den Antriebsmotor 8 erteilt wird, verlassen raschpulsierende dynamische Druckstösse der Flüssigkeitssäulen die Austrittsseite 2c jeder Düse 2, die einen ununterbrochenen Strom von Flüssigkeitsstrahlen bilden, um Materialien zu schneiden, zu brechen, zu verformen oder zu reinigen. Die in den Düsen nach dem Stoss übriggebliebene Flüssigkeitsmenge wird dann abgeführt entweder durch die Absaugung auf der Rückseite des Düsenblockes 1 oder durch die Verwendung der Hochdruckluft auf der Vorderseite des Düsenblockes 1. Die so abgeführte Flüssigkeit wird durch einen festen Sammler 9 zurück in die Leitungen 4 gebracht. Auf diese Weise wird die in den Düsen übriggebliebene Flüssigkeit, die ungefähr 90% der eingespritzten Flüssigkeitsmenge darstellt, zu der Einlassöffnung der Hochdruckpumpe 5 zugeführt. Dies ist von einer besonderen Bedeutung bei der Verwendung von Zusatzmitteln. Die Drehgeschwindigkeit wird durch die Zeitdauer bestimmt, in welcher die Düsen 2 zwischen einzelnen Stössen entleert werden können, d.h., dass die Entleerungszeit kleiner als die Zeitspanne einer Umdrehung sein muss. Wegen der Querbewegung der Düsen besteht keine Ueberlagerung der schnellaufenden Fronten der Flüssigkeitsstrahlen mit den langsam laufenden Enden der Flüssigkeitsstrahlen.

In der Fig. 5 ist ein Querschnitt des Düsenblockes dargestellt, wobei die Seitenwände der Düsen 2, die an dem Umfang des Düsenblockes 1 liegen, offen sind und Austrittsöffnungen 11 der Düsen bilden. Ein fester Mantel 10 ist vorgesehen, dessen einer Teil

409881/0278

2335893

10a geschlossen ist, während der andere Teil 10b perforiert ist, so dass die in den Düsen 2 nach dem Stoss übriggebliebene Flüssigkeitsmenge durch Zentrifugalkraft durch diese Austrittsöffnungen 11 der Düsen 2 und durch den perforierten Teil 10b in den Sammler 9 ausgetrieben werden kann.

Der Antriebsmotor 8 des Düsenblockes 1 ist an der Antriebswelle 13 des Düsenblockes 1 angeordnet. Dies ist von Vorteil, weil der Antriebsmotor 8 gemeinsam mit dem Düsenblock 1 bewegt werden kann. Dieser Motor kann ein elektrischer oder ein hydraulischer Motor sein, wobei der hydraulische Motor direkt von der Hochdruckpumpe 5 angetrieben wird.

Es besteht die Möglichkeit, dass die Seitenkräfte, die während des Einspritzens der Flüssigkeit auf den Düsenblock wirken, demselben selbst oder in Verbindung mit dem Motor eine Drehbewegung erteilen können.

Die flexiblen Verbindungsleitungen 4 ermöglichen, dass der Düsenblock 1 entlang einer Felsenabbaufront 12 oder einer anderen Oberfläche, die geschnitten oder auf eine andere Weise behandelt werden soll, bewegt wird, ohne dass die schweren Teile, wie die Hochdruckpumpe 5, verschoben werden müssen.

Wenn wir den Durchmesser der Eintrittsseite 2a der Düse auf 14 mm und den Winkel α auf 16° festsetzen, wird eine Länge der Wassersäule von 80 mm für einen 22 mm breiten Injektor erhalten. Durch die Änderung der Form, der Länge und des Querschnittsverhältnisses der Düsen, kann im Grundsatz jede verlangte Geschwindigkeit des Flüssigkeitsstrahles erreicht werden. Wenn jedoch der Flüssigkeitsstrahl auf einen Durchmesser von 1 mm beschränkt wird und eine 160 mm lange exponentielle Düse verwendet wird, wird eine Geschwindigkeit des Flüssigkeitsstrahles $U_{\max} = 2500 \text{ m/sec}$, ein innerhalb der Düse wirkender Maximaldruck $P_{\max} = 8 \text{ Kilobar}$

409881/0278

2335893

erreicht, wobei der voraussichtliche Wirkungsgrad η bei 80% liegt.

Um die gleiche Geschwindigkeit mit einer Vorrichtung mit einem kontinuierlichen Flüssigkeitsstrahl zu erreichen, würde ein Druck von 32 Kilobar nötig.

Die Ausmasse des Düsenblockes sind von der Entleerungszeit der Düse 2 abhängig. Unter der Voraussetzung, dass die Entleerungszeit 30 msec. dauert, ist die maximale Drehgeschwindigkeit auf 2000 U/min. beschränkt. Aus der Gleichung betreffend den Winkel α wird $R = 15$ cm ausgerechnet. Das heisst, dass 60 Düsen an jedem Düsenblock 1 angebracht werden können. Die Impulsfrequenz F würde 2000 Impulse/sec. betragen.

Die oben beschriebene Vorrichtung kann z.B. zum Schneiden von Beton, von Fels, von Pflastermaterialien, Ziegelwänden usw. verwendet werden. Für gewisse Schneidevorgänge sind hohe Stossdrucke nicht nötig, so dass in diese Vorrichtung Wasser aus einer Niederdruckwasserleitung, z.B. aus einem Feuerhydrant, zugeführt werden kann. Holz, Papier und andere weiche Materialien können mit kleinen Geschwindigkeiten der Flüssigkeitsstrahlen geschnitten werden. In solchen Fällen kann die Vorrichtung sogar mit Wasser aus einer üblichen Wasserleitung gespeist werden. Zum Schneiden von Metallblechen oder von Kunststoffplatten werden sehr feine, gebündelte Flüssigkeitsstrahlen einer hohen Geschwindigkeit benötigt. Diese Vorrichtung ist auch für diese Art Arbeitsvorgänge geeignet.

Die Vorteile der oben beschriebenen Vorrichtung umfassen das Folgende:

- um mehrere Grössenordnungen höhere Impulsfrequenzen als bei den üblichen Vorrichtungen,
- ein grösserer Gesamtwirkungsgrad als bei den pneumatisch angetriebenen Vorrichtungen mit pulsierenden Flüssigkeitsstrahlen,

409881/0278

2335893

- kein Bedarf an Kolben oder Umhüllungsmaterialien und schnell wirkenden Ventilen,
- die Entleerung der Düsen ist einfach und wird während der Zeit einer Drehbewegung des Düsenblockes ausgeführt,
- der Düsenblock ist leicht und kompakt und kann einfach längs- und querbewegt werden, ohne dass die Hochdruckpumpe verschoben werden muss,
- die Vorrichtung arbeitet mit verhältnismässig niedrigen Drucken im Vergleich mit den Vorrichtungen mit kontinuierlichen Flüssigkeitsstrahlen,
- keine neue Technologie zur Herstellung der Vorrichtung wird verlangt. Ausser dem Düsenblock sind alle anderen Teile auf dem Markt erhältlich.

409881/0278

2335893

PATENTANSPRUECHE

1. Vorrichtung zum Erzeugen von pulsierenden Flüssigkeitsstrahlen hoher Geschwindigkeit bei hoher Impulsfrequenz in Kumulationsstrahlmitteln, durch welche Vorrichtung Materialien geschnitten, gebrochen, verformt oder gereinigt werden können, mit einer Flüssigkeitspumpe, einer Zusatzmittelpumpe und einer Vakuumpumpe, welche alle mittels einen geschlossenen Umlaufkreis bildender Flüssigkeitsleitungen miteinander in Verbindung stehen, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Düsenblock (1) aufweist, der mit einer bestimmten Drehgeschwindigkeit um seine Achse drehbar ist und an die erwähnten Leitungen (4) angeschlossen ist, dass der Block mit Kumulationsdüsen (2) versehen ist, die am Kreisumfang des Blockes als Durchgangsbohrungen angeordnet sind und deren Achse zur Rotationsachse des Düsenblockes (1) um einen Winkel (α) geneigt ist, der mit der Drehzahl des Düsenblockes und der Einspritzgeschwindigkeit der in die Düsen (2) durch mindestens einen an die erwähnten Leitungen angeschlossenen Injektor (3) eingespritzten Flüssigkeitsmenge zusammenhängt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kumulationsdüsen (2) eine konische, exponentielle oder hyperbolische Form haben.
3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die nicht kreisförmige Querschnittsfläche der Eintrittsseite (2a) jeder Kumulationsdüse (2) in eine kreisförmige Querschnittsfläche übergeht, und dass der Innenhohlraum jeder Düse sich gegen die Austrittsseite (2c) der Düse verjüngt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen festen Injektor (3), der unmittelbar am Düsenblock derart angeordnet ist, dass seine nicht kreisförmige Auslassöffnung (3a) sich über mindestens die Eintrittsseite (2a) einer Düse (2) erstreckt.

409881/0278

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen festen Sammler (9) zum Abführen der in den Düsen (2) nach dem Stoss übrig gebliebenen Flüssigkeit, wobei die Flüssigkeit aus den Düsen in den Sammler durch Saugwirkung auf der Rückseite oder durch Wirkung der Hochdruckluft auf der Vorderseite des Düsenblockes (1) entfernt wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen festen geschlossenen Mantelteil (10a) und durch einen festen perforierten Mantelteil (10b), durch welchen die in den Düsen (2) nach dem Stoss übrig gebliebene Flüssigkeit durch die Austrittsöffnungen (11) der Düsen (2) durch die Zentrifugalkraft in den Sammler (9) ausgetrieben wird.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an der Antriebswelle (13) des Düsenblockes (1) ein Antriebsmotor (8) angeordnet ist, der dem Düsenblock die Drehbewegung erteilt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsmotor (8) ein elektrischer oder hydraulischer Motor ist, wobei der hydraulische Motor von der Hochdruckpumpe (5) angetrieben wird.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Seitenkräfte, die durch das Einspritzen der Flüssigkeit in die Düsen (2) entstehen, dem Düsenblock (1) die Drehbewegung erteilen.

10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 7 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehbewegung des Düsenblockes (1) durch die Wirkung der erwähnten Seitenkräfte in Verbindung mit dem erwähnten Antriebsmotor (8) entsteht.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausmasse des Düsenblockes (1) von der Entlee-

-14-

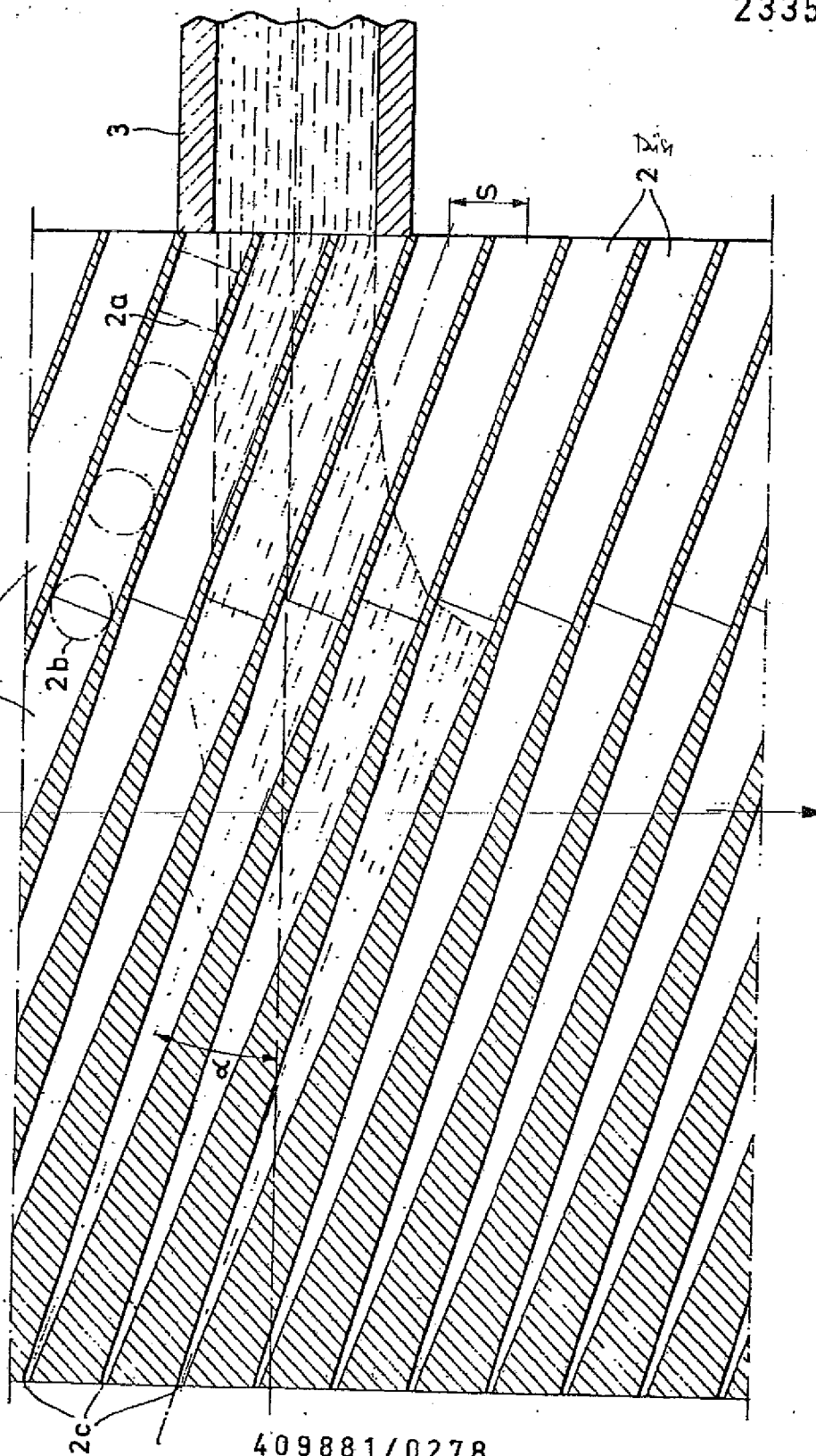
2335893

rungszeit der in den Düsen (2) nach dem Stoss übrig gebliebenen Flüssigkeit abhängen.

409881/0278

2335893

FIG. 2



409881/0278

2335893

- 16 -

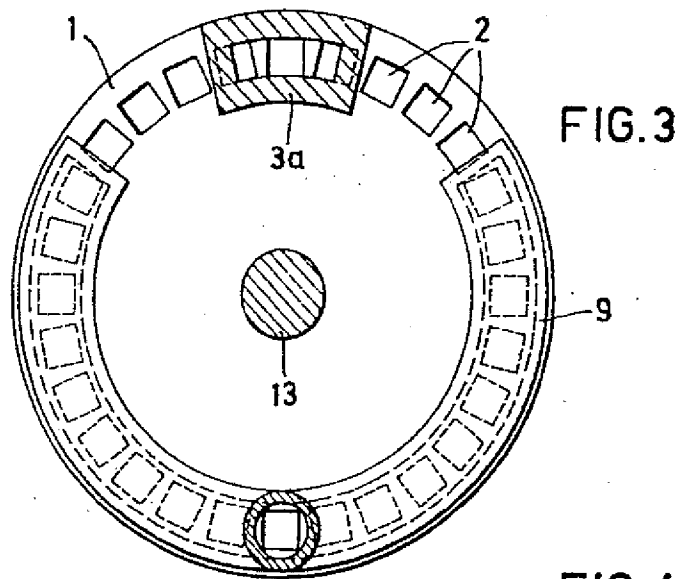


FIG. 3

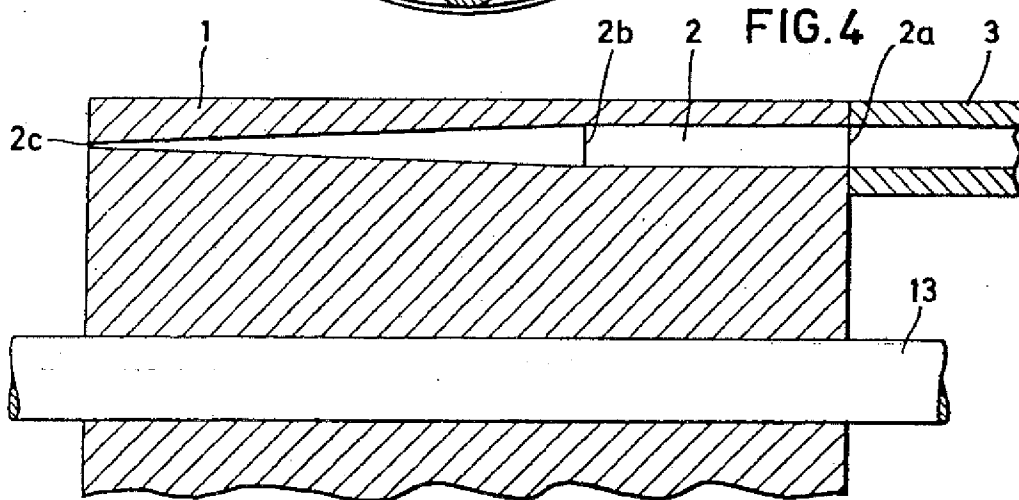


FIG. 4

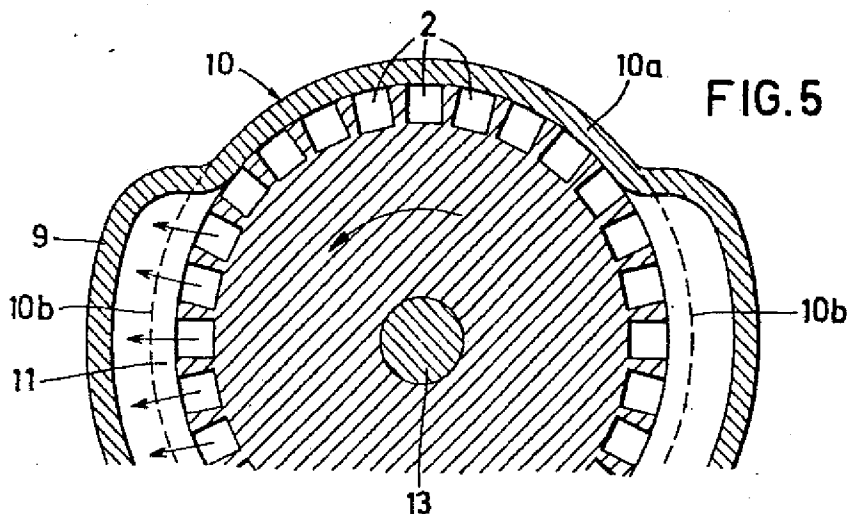


FIG. 5

409881/0278

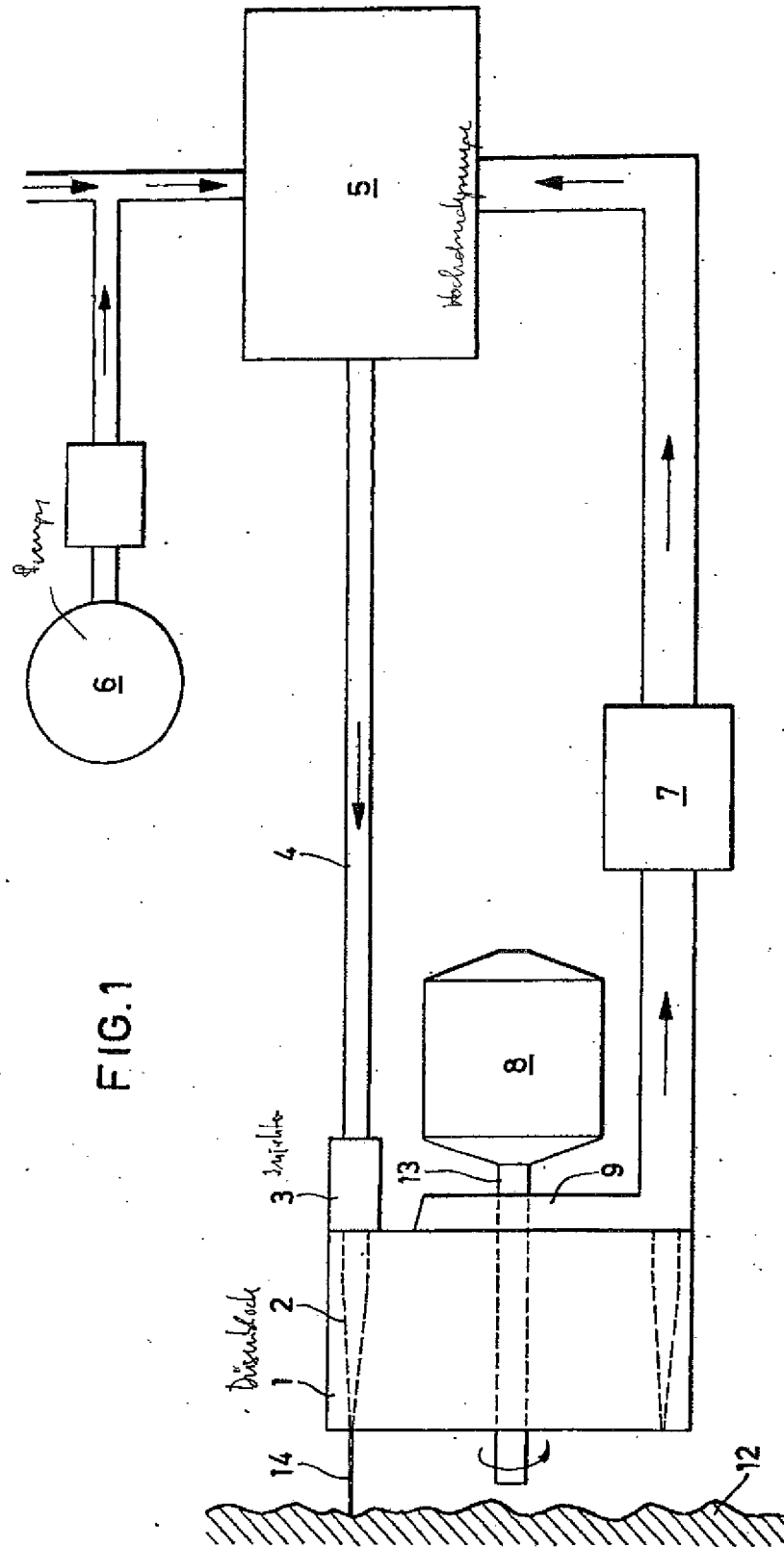


FIG. 1

409881/0278

(D4)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Publication number:

0 586 823 A2

(12)

EUROPEAN PATENT APPLICATION

(21) Application number: 93110927.6

(51) Int. Cl.⁵: **B21B 45/08**

(22) Date of filing: 08.07.93

(30) Priority: 31.07.92 IT UD920129
23.11.92 IT UD920172

(43) Date of publication of application:
16.03.94 Bulletin 94/11

(84) Designated Contracting States:
AT BE DE ES FR GB IT NL PT SE

(71) Applicant: **DANIELI & C. OFFICINE
MECCANICHE S.p.A.**
Via Nazionale, 19
I-33042 Buttrio (UD)(IT)

(72) Inventor: Coassin, Giovanni
Via del Maglio 4
I-33170 Pordenone(IT)
Inventor: Drlussi, Franco
Via Zilli 49
I-33035 Nogaredo DI Prato-Martignacco(IT)
Inventor: De Marco, Fausto
Strada Osellin 71
I-33047 Remanzacco(IT)
Inventor: Rattieri, Gianni
Via Garibaldi 128
I-33040 Pradamano(IT)

(74) Representative: Petraz, Gilberto Luigi
GLP S.r.l.
Piazzale Cavedalis 6/2
I-33100 Udine (IT)

(54) Descaling device employing water.

(57) Descaling device employing water to descale blooms, thin slabs, billets, etc., which cooperates with a mould and the zone immediately downstream therefrom, or with an induction furnace or rolling mill stands, the slabs or blooms (11;24) being fed in cooperation with the descaling device at a speed of feed of the order of 1.5-20 metres per minute, but advantageously between 4 and 10 metres per minute, the device consisting of at least one movable arm (12;13) bearing nozzle means (14) delivering descaling water, the movable arm (12;13) being associated with the face of the slab or bloom (11;24) to be descaled and having a working phase, in which the descaling water acts on the surface of the slab or bloom (11;24), and a shut-off phase, in which the descaling water does not act on the surface of the slab or bloom (11;24).

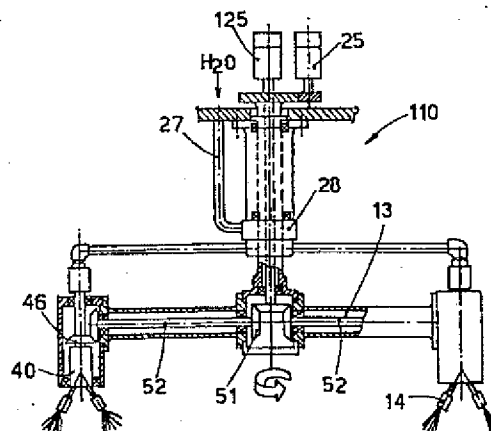


fig.13

EP 0 586 823 A2

This invention concerns a descaling device employing water, as set forth in the main claim.

The descaling device employing water according to the invention is used advantageously to remove the layer of oxides formed on the surface of the blooms or slabs immediately downstream of the mould, downstream of the induction furnace or immediately upstream of the rolling mill stands.

The invention is especially suitable for thin slabs or in all cases of the movement of slabs at a low speed, for instance when the continuous casting plant or the heating furnace is located in direct cooperation with the rolling line.

The device is employed advantageously with thin slabs between 20 and 80 mm. thick or with slabs or blooms being fed at a speed between 1.5 and 20 metres per minute, but advantageously between 4 and 10 metres per minute.

Various methods are known for the removal of the scale which forms on the surface of metallic workpieces during casting or heating upstream of the hot deformation, or during heat treatment, of those workpieces;

These descaling methods are divided substantially into mechanical methods, chemical methods and chemical-mechanical methods, depending on how they are carried out.

A method of removal of scale by high-pressure jets of water is generally used in rolling mills, the jets being directed at a suitable inclination against the slabs being fed forwards.

According to this method the faces to be descaled of moving blooms or slabs are continuously lapped by jets of water emitted by stationary nozzles at a pressure of about 12-40 MPa.

This method is unsuitable for the descaling of blooms or slabs being fed at a low speed since these jets of water under pressure cause excessive cooling of the bloom or slab.

This unfavourable effect is especially marked where the thin slabs have both their wide faces lapped by the continuous flow of descaling water.

Moreover, an efficient descaling action requires a given relative speed between the delivery jet and the bloom being fed and a considerable rate of flow of water divided between a great number of nozzles; for instance about 800 litres per minute split between 36 nozzles, are required to achieve efficient descaling of blooms having a square cross-section with sides of 280 mm.

The high rate of flow of water, besides the waste involved, entails the problem of generating a great quantity of steam when the water strikes the bloom.

The great quantity of water required involves also the employment of very powerful feed pumps and pipes of great sizes.

Moreover, owing to the excessive cooling the bloom has to be re-heated before undergoing the rolling and subsequent processes.

This method is therefore effective only in rolling plants of a discontinuous type where the rolling speed is high enough, but is unacceptable in continuous rolling plants where the rolling speed is the same as or close to the casting speed and is therefore especially slow.

EP-A-0484882, US-A-3,511,250, FR-A-2,271,884 and the Patent Abstract of Japan, Vol.8, No.230 disclose descaling devices employing water in which the nozzles are moved, for instance by rack and pinion systems or piston-cylinder systems, in a direction crosswise to the direction of feed of the slab; but these devices do not include periods of stoppage of the delivery of water and therefore entail wastage, generation of great quantities of steam, excessive reduction of the temperature of the slab, etc.

In particular, EP-A-0484882 arranges to descale the two opposed faces of a slab between 200 and 240 mm. thick with counterpart jets of water. This system creates concentrated surface cooling, which becomes especially unfavourable near the edges, which already tend to be too cool.

GB-A-1,071,837 and DE-B-2,605,001 include nozzles able to move to and fro on the axis of the slab being fed and provide for stoppage of the water during the return movement of the nozzles to their position of re-starting the cycle, but do not explain the reason for this stoppage.

GB-A-1,071,837 in particular concerns cylindrical bars and especially hollow cylindrical bars, includes a plurality of delivery nozzles and does not mention the values of pressure or rate of flow of the water which characterise the device.

DE-B-2,605,001, which is dated eleven years later, provides for the descaling of slabs with a jet of water, which is moved alternately to and fro in the direction of feed of the slab, substantially as in GB-A-1,071,837.

The present applicants have designed, tested and embodied this invention to overcome the shortcomings of the state of the art and to achieve further advantages.

This invention is set forth and characterized in the main claim, while the dependent claims describe variants of the idea of the main embodiment.

The purpose of this invention is to provide a device for the removal of scale formed on the surface of blooms or slabs, especially thin slabs; the invention is especially suitable for plants where the rolling line is positioned in direct cooperation with the continuous casting plant or heating furnace, or where it is not desired to employ great power to feed the blooms or slabs at a high speed.

A further purpose of the invention is to provide a device which accomplishes efficient descaling with a great saving of water as compared to the systems of the state of the art and restricts to a minimum the lowering of the temperature of the slab passing through.

Another purpose of the invention is to embody a device which is simple, inexpensive and needs little or no maintenance.

Yet another purpose is to avoid the formation of too cold zones in the slab and, in particular, too great cooling of its edges.

Still another purpose is to allow the internal heat to rise to the surface so as to make the temperature of the slab uniform.

The invention arranges to subject the desired face of the slab in motion to a mechanical descaling action by means of one or more nozzles suitable to deliver concentrated jets of water in a desired manner at a high pressure against the surface of the slab.

According to the invention the jets of water do not act continuously on the surface of the slab to be descaled.

These one or more nozzles are fitted to suitable movable arms, which bring the jet of water momentarily into cooperation with the surface of the slab undergoing the descaling action.

According to a variant the nozzles are associated with a rotary head fitted in its turn to the movable arms; the combined arrangement of the movements of the rotary head and of the movable arms brings about an action which can be likened to a milling action on the surface of the slab by jets of water.

In this case the pressure at the pumps can be brought up to very high levels reaching 600-700 bar.

According to the invention this pressure is adjusted to suit the temperature and thickness of the slab, the type of steel and the thickness of the scale.

According to a first embodiment of the invention, which is advantageous for thin slabs, the movable arms are capable of linear movement.

The nozzles are characterised in each cycle by a first descaling movement, whereby they are moved from an initial position substantially at one lateral edge of the thin slab to a final position substantially at the opposite edge of the thin slab.

The nozzles are brought with a second return movement from that final position back to their initial position; this second return movement is associated with a shut-off of the delivery of water.

A period of halting or inactivity may be included at about one and/or the other positions of inversion of movement.

The combined arrangement of the relative movements of the thin slab and of the nozzles leads to an action of removal of scale from the surface of the thin slab along parallel strips which are perpendicular or inclined to the lengthwise axis of feed of the slab and are in the direction of the width of the thin slab.

According to the invention the nozzles acting on one face of the thin slab are arranged so as to carry out the spraying cycle in a direction opposite to that of the nozzles acting on the opposite face of the thin slab.

The upper nozzles are moved, for instance, in a direction which goes from right to left in relation to the lengthwise axis of the thin slab, whereas the lower nozzles are moved from left to right.

This lay-out has the effect that the respective lower and upper parallel strips affected by the descaling action are not parallel but cross over each other and intersect each other ideally at the centre of the thin slab.

In view of the modest thickness of the thin slab this lay-out prevents too great cooling of the thin slab and at the same time enables the internal heat to become equal to its surface heat.

The shut-off of delivery of water enables a great saving to be made in the quantity of feed water required to fulfil the action of removal of scale.

The length of the descaling cycle and any inactive time are synchronised with the speed of feed of the thin slab, so that each spraying cycle affects a portion of the surface of the slab not wholly lapped by the previous spraying cycle and ensures that the whole surface is lapped, with a slight superimposing at the sides of the descaled strips.

The arrangement of the nozzles side by side is carried out advantageously in such a way that one nozzle collects and removes the scale detached by another nozzle, thus conveying the scale.

In this way the scale is wholly eliminated in each descaling cycle from the surface of the slab and is distanced from the rolling rolls.

According to another embodiment of the invention, which is advantageous for thin slabs and blooms, one or more nozzles are fitted to one or more rotary arms having their axis of rotation advantageously perpendicular to the surface to be descaled. The axis of rotation can also be inclined, advantageously forward, in relation to the surface to be descaled.

Each rotary arm is associated with at least a part of one side of the bloom or slab involved in the descaling action and bears nozzles at its end.

The jets of water generated by these nozzles are advantageously partly staggered and superimposed on each other to avoid creating intermediate

zones which are not affected or only slightly affected by the jet of water.

The rotation of the arm and of the nozzles associated therewith fulfils an action of removal of the scale, from the bloom or slab passing through, along arcs of a circle described by the nozzles.

According to the invention the descaling is carried out on arcs which are reciprocally adjacent and slightly superimposed and which, as a whole, cover the whole surface of the bloom or slab.

In this way the surface of the bloom or slab is not lapped by several passes of the jet of water and excessive undesired cooling is obviated.

The speed of rotation of the arm, the inclination of the jet of water and the distance of the nozzle from the bloom or slab are selected according to the desired descaling action.

A metallic sheet or plate is fitted advantageously below the rotary arm in the part downstream of the descaling action on the bloom; this sheet is positioned in such a way that during a complete rotation of the rotary arm the jet of water is prevented from lapping parts of the surface of the bloom which have already been descaled, and at the same time enables the water to be recovered.

This enables undesired and useless cooling of the parts already descaled to be obviated and provides the advantage of not having to shut off and then re-start the delivery of water at very short intervals.

Where each face of the slab is affected by the action of several rotary arms acting at the same time on the same face of the slab, those arms can be aligned diagonally for instance, so that each jet of water performs an action of sideways removal of the scale detached by the immediately adjacent jet of water.

When the nozzles are fitted to a head which too can rotate, a combination of two rotary motions is achieved, and therewith a descaling action which can be likened to milling of the surface of the slab.

The attached figures are given as a non-restrictive example and show some preferred embodiments of the invention as follows:-

- Fig.1 is a drawing of a front view of the device with linearly movable arms according to the invention;
- Fig.2 shows in an enlarged scale a partial view of a cross-section of the device of Fig.1 according to the arrow A;
- Fig.3 is a plan view of the device of Fig.1;
- Fig.4 is a variant of Fig.1;
- Fig.5 is a diagram of the descaling device with a rotary arm in cooperation with the four faces of a bloom being fed;
- Fig.6 shows a cross-section of the descaling device of Fig.5;

- Fig.7 shows an embodiment for adjustment of the position of the nozzles;
- Figs.8 show a variant of Fig.6;
- Fig.9 shows a variant of Fig.5;
- Fig.10 shows a device including three aligned rotary arms for each side of the slab;
- Fig.11 shows a variant of Fig.10 including three rotary arms positioned diagonally side by side for each side of the slab;
- Fig.12 shows a variant of the linear descaling device of Fig.1;
- Fig.13 shows a variant of the rotary descaling device of Fig.5;
- Figs.14 show a working cycle of a possible embodiment of the linear descaling device of Fig.12;
- Fig.15 is a side view of a possible embodiment that performs the cycle of Figs.14.

In Figs.1 to 4 the reference number 10 denotes a device to descale thin slabs 11 or billets or blooms 24 according to the invention.

According to the lay-out shown in Fig.1 the device 10 according to the invention consists of two assemblies 23, namely an upper assembly 23a and a lower assembly 23b. Each assembly 23a-23b consists of a linearly movable arm 12, thus an upper arm 12a and a lower arm 12b; these arms are arranged substantially parallel to each other and to the plane along which the thin slab 11 is fed.

In this example each movable arm 12 bears at its end a pair of nozzles 14, thus upper nozzles 14a and lower nozzles 14b.

Side-by-side water walls 15 which are thus formed may be separate, as shown in Fig.2, or may be at least partly superimposed on each other so as to avoid the risk of creating, along the line of separation between the water walls 15, a zone not lapped or only marginally lapped by the action of the jets of water.

The water walls 15 can be staggered advantageously to create a progressive action of discharge of scale.

If an efficient action of removal of scale is to be achieved, the angle of incidence of the jet of water against the surface of the thin slabs 11 is deviated advantageously by about 15° from the perpendicular.

The movable arms 12 are associated with displacement means, which take the nozzles 14 by a first descaling movement from an initial position coinciding substantially with one lateral edge 16-21 of the thin slab 11 to a position coinciding with the opposite lateral edge 21-16 of the thin slab 11.

This first movement is associated with delivery of a jet of descaling water.

The descaling action is performed along parallel strips across the width of the thin slab 11. Depending on the initial arrangement of the movable arms 12 or on the direction of movement of the movable arms 12, the parallel strips may be inclined to a line perpendicular to the lengthwise axis of the thin slab 11 or may coincide with that perpendicular line. Such inclination will be advantageously between 0.5° and 30°.

A second return movement of the nozzles 14 to their initial position is associated with a shut-off of the delivery of water, thus enabling a great saving of the quantity of water used for the descaling to be achieved together with tempering of the thin slab 11.

The cycle times are coordinated with the speed of feed of the thin slab 11 and with the width of the water walls so as to arrange that the whole surface of the thin slab 11 is lapped by the descaling action of the jet of water and that the surface of the thin slab 11 is lapped by only one pass of the jet of water, thus preventing undesired, excessive cooling.

When the speed of feed of the thin slab 11 is especially slow, inactive periods for the nozzles 14 may be included between two successive cycles.

The means which displace the movable arms 12 consist here of small movable trolleys 17, which support the movable arms 12 laterally and are equipped with wheels 18.

These small movable trolleys 17 are driven by a motor 20 and run on suitable guides 19 with a regular to-and-fro movement in the direction of the width of the thin slab 11.

In the variant shown in Fig.12 the movable arm 12 bears a rotary head 40 supporting the nozzles 14.

Movement is imparted to the movable arm 12 by a chain 42 cooperating with a motive wheel 43, which transmits motion to the rotary head 40 by means of a shaft 44 enclosed in the movable arm 12 and by means of tapered pinions 45 and 46.

In this case the movable arm 12 is associated with wheels 47 able to run in guides 48 so as to ensure a linear movement. The water is fed to the nozzles 14 through an extensible tube 49.

In the example shown in Figs.14 and 15 the motion of the chain 42 is converted into a linear reciprocating movement of the movable arm 12 by means of a mechanism which comprises a resilient pivot 55 constrained by and movable with the chain 42, an upper outer guide 53a and lower outer guide 53b and an upper protrusion 54a and lower protrusion 54b included on the movable arm 12.

The resilient pivot 55 in its first outward movement encounters the upper outer guide 53a at a

pre-set position and is thrust resiliently towards the movable arm 12 and meets the upper protrusion 54a thereof (Fig.14a).

The pivot 55 in continuing this movement traverses the movable arm 12 by drawing it (Fig.14b) to the point where the upper guide 53a ends and the pivot 55 is resiliently distanced from the movable arm 12 and loses contact with the upper protrusion 54a.

The pivot 55 in its second return movement encounters the lower outer guide 53b (Fig.14c) positioned upside-down as a counterpart to the upper outer guide 53a and, in the same way as before, is thrust towards the movable arm 12 so as to come into contact with the lower protrusion 54b thereof, thus causing the backward movement of the movable arm 12 by a drawing action (Fig.14d).

According to the variant of Fig.4 each movable arm 12 bears two pairs of sprayer nozzles 14. At the beginning of the cycle these two pairs are positioned with one pair substantially facing one lateral edge 16 and with the other pair substantially facing the middle 22 of the thin slab 11.

This lay-out enables the cycle times to be reduced substantially by a half or, without reducing the cycle times, the speed of feed of the thin slab 11 to be increased.

According to another embodiment of the invention shown in cooperation with blooms 24 in this case, the nozzles 14 are fitted to a rotary arm 13. The rotary arm 13 is driven by its own motor 25 associated in this example (Fig.5) with a speed reduction unit 26 with parallel shafts.

The delivery of water to the nozzles 14 is carried out in this case through an outer delivery tube 27 connected to a rotary joint 28, which leads the water through the slow hollow shaft 30 of the speed reduction unit 26 to the rotary arms 13.

The rotary arm 13 is associated with one face of the bloom 24 fed forwards by drawing rolls.

The rotation of the rotary arm 13 is carried out advantageously at the most suitable speed for the best descaling action, for instance with a peripheral speed of the nozzles 14 between 1.75 and 3.50 metres per second, but advantageously about 2.5 metres per second, and performs a descaling action along strips 31, which are adjacent to each other or partly superimposed on each other and are shaped as an arc of a circle.

The speed of rotation of the rotary arm 13 is coordinated with the speed of the feed of the bloom 24, so that a successive pass of the rotary arm 13 laps strips 31 which have not been lapped beforehand by the descaling action, or lapped thereby only very slightly.

The angle of incidence of the jet of water against the surface of the bloom 24 ranges typically from 10° to 30°, but advantageously 15° to

25°.

The distance of the nozzles 14 from the surface of the bloom 24 to be descaled is between 50 mm. and 100 mm., but advantageously about 75 mm., and will be such as will generate enough pressure of impact.

This pressure of impact of the water against the bloom 24 will typically be between 3 and 25 kgs/cm², depending on the type of steel being processed, the thickness of the bloom and scale, etc.

A metallic plate 32 is fitted between the nozzles 14 and the surface of the bloom 24 downstream of the working zone of the nozzles 14 and is positioned so as not to interfere with the nozzles 14 during the descaling step; but this metallic plate 32, during the complete rotation of the rotary arm 13, prevents the delivery of water from lapping zones of the bloom 24 which have already been descaled and thus obviates excessive cooling of the bloom 24 on its flat surfaces and at its corners.

This metallic plate 32 will include advantageously on its rear a raised edge 33.

The metallic plate 32 will include advantageously, on its face lapped by the jet of water, means which are not shown here but are suitable to break up the pressure of impact, such as protrusions, baffles, rows of chains, etc. This has the purpose of preventing the continual passes of the jet of water over the same points from causing wear or deformation of the plate 32.

The end part of the metallic plate 32 may be inclined so as to direct the water towards a discharge hole 34, which may be associated with means to recover the water.

According to a variant the metallic plate 32 can be inclined to assist the orientation of the water by making use of the direction of rotation.

Figs.5 and 6 show a situation in which four equal rotary descaling devices 110 according to the invention, each of which has one rotary arm 13, act on a bloom 24 having a substantially square cross-section.

Each of the rotary descaling devices 110 in this example is installed on four guides 35, which cooperate with a stationary structure 36 (shown partly) and are secured to supports 37 at their upper end.

In this case the two rotary descaling devices 110 acting on respective opposite faces of the bloom 24 are fitted advantageously on the same axis as each other, whereas the two pairs of rotary descaling devices 110 are reciprocally staggered.

Each of the rotary descaling devices 110, apart from the descaling device 10a cooperating with the plane of the drawing rolls 29, comprises means to adjust the position of the nozzles 14 in relation to the plane perpendicular to the axis of feed of the bloom 24. This enables the rotary descaling device

110 to be adjusted for various dimensions of the bloom 24, or slab or billet 11, being fed, thus keeping constant the gap between the nozzles 14 and the surface of the bloom 24 and therefore keeping constant the pressure and angle of impact of the jet of water.

These means to adjust the position of the nozzles 14 may consist (Fig.7) of extension sleeves 38 which enable the position of the nozzles 14 to be adjusted axially, for instance from a raised position 14a to a lowered position 14b.

According to the variant shown in Figs.8 the adjustment of the axial position of the nozzles 14 is carried out by raising or lowering the through hollow sleeve 41 in the hollow bore 30 of the slower shaft of the speed reduction unit 26, the sleeve 41 being connected to the rotary joint 28 coupled to the water feed tube 27, the sleeve 41 being raised from a low position (Fig.8a) to a high position (Fig.8b) for instance.

The plate 32 includes independent screw adjustment means 39 for its positioning in coordination with the position of the nozzles 14 according to the dimensions of the bloom 24 during processing.

According to the variant of Fig.9 each rotary descaling device 110 comprises four rotary arms 13, each of which bears two nozzles 14 at its end; the rotary arms 13 advantageously are fitted symmetrically to the axis of rotation.

This embodiment enables the speed of feed of the bloom 24 to be increased while the speed of rotation of the rotary arms 13 remains unchanged, or else enables the speed of rotation of the rotary arms 13 to be reduced while the speed of feed of the bloom 24 remains unchanged.

A descaling system employing four rotary descaling devices 110 according to the invention requires a greatly reduced rate of flow of water, reduced from about 180 to 360 litres per minute, with 8 or 16 nozzles 14 for each of the descaling devices 110.

In particular, the overall rate of flow of water for a lay-out with four rotary descaling devices 110, each device having four rotary arms 13 and each rotary arm 13 bearing four nozzles 14, is 360 litres per minute.

According to the variant of Fig.13 the rotary descaling device 110 includes two rotary arms 13, each of which bears a rotary head 40 supporting two nozzles 14; this lay-out achieves the combination of two rotary movements in relation to the bloom 24 to be descaled.

Besides a first motor 25 that drives the rotary arms 13, the figure shows also a second motor 125 that drives the rotary head 40; this second motor 125 drives a first shaft 50 which, through a gear-wheel 51, sets in rotation two second shafts 52; the two second shafts 52 transmit their motion through

tapered pinions 45 and 46 to the rotary nozzle-holder head 40.

According to the variant of Fig.10 each rotary descaling device 110 includes three rotary arms 13, which are substantially aligned in relation to the plate 32 and act at the same time on the same face of the bloom 24 by forming adjacent or slightly superimposed strips 31.

This embodiment enables the bloom 24 to be fed faster with a speed of rotation of the rotary arms 13 equal to the speed when there is only one arm 13.

According to the further variant of Fig.11 there are three rotary arms 13 aligned diagonally in relation to a line perpendicular to the direction of feed of the bloom 24.

This embodiment, in view of the reciprocal positions taken up by the adjacent jets of water, ensures that the detached scale is discharged laterally and progressively by the adjacent jet of water towards the exterior of the bloom 24.

In the examples shown in Figs.12 and 13 the combined arrangement of the movements of the movable arms 12-13 and of the rotary movement of the nozzle-holder head 40 causes on the face of the slab 11 or bloom 24 a scale removal action which can be likened to a milling action. This embodiment, by using cylindrical nozzles 14, enables the water pressure to be raised considerably up to 600-700 bar. By using high values of pressure it is possible to reduce the rate of flow of water while maintaining the efficiency of the descaling action. Moreover, the delivery of water can be adjusted by a system of valves to produce a pulsating pressure.

Claims

1. Descaling device employing water to descale blooms, thin slabs, billets, etc., which cooperates with a mould and the zone immediately downstream therefrom, or with an induction furnace or rolling mill stands, the slabs or blooms (11-24) being fed in cooperation with the descaling device at a speed of feed of the order of 1.5-20 metres per minute, but advantageously between 4 and 10 metres per minute, the device being characterized in that it consists of at least one movable arm (12-13) bearing nozzle means (14) delivering descaling water, the movable arm (12-13) being associated with the face of the slab or bloom (11-24) to be descaled and having a working phase, in which the descaling water acts on the surface of the slab or bloom (11-24), and a shut-off phase, in which the descaling water does not act on the surface of the slab or bloom (11-24).
2. Descaling device as in Claim 1, in which the movable arm (12) can move linearly with a to-and-fro motion and the shut-off phase is associated with a return movement and is performed with a shut-off of the delivery of water.
3. Descaling device as in Claim 1 or 2, which includes for a thin slab (11) two linearly movable arms (12a-12b), of which one arm has a working phase starting from one edge (16) of the slab, while the other arm has a working phase starting from the other edge (21) of the slab substantially at the same time.
4. Descaling device as in Claim 1, in which the arm (13) is associated with an axis of rotation and can rotate, and the shut-off phase follows the working phase and covers a required portion of a full circle, a containing and protective plate (32) providing recovery of water being included between the nozzles (14) and the surface of the bloom (24) in the shut-off phase.
5. Descaling device as in any claim hereinbefore, in which each movable arm (12-13) includes at least two delivery nozzles (14) delivering adjacent superimposed water walls (15).
6. Descaling device as in any claim hereinbefore, in which the adjacent water walls (15) are staggered in their superimposed zone so as to impart also an action of progressive discharge of the scale removed.
7. Descaling device as in any claim hereinbefore, in which the nozzles (14) are positioned between 50 and 100 mm. from the surface of the slab or bloom (11-24).
8. Descaling device as in Claim 7, which includes means to adjust the distance of the nozzles (14) from the surface of the slab or bloom (11-24).
9. Descaling device as in any claim hereinbefore, in which the angle of incidence of the jet of water is between 10° and 30°.
10. Descaling device as in any claim hereinbefore, in which the speed of displacement of the movable arm (12-13) during descaling corresponds to a peripheral speed of the nozzles (14) between about 1.75 and 3.50 metres per second.
11. Descaling device as in any claim hereinbefore, in which the pressure of impact of the jet of water against the surface of the slab or bloom

(11-24) is between 3 and 25 kgs/cm².

12. Descaling device as in any claim hereinbefore,
in which the nozzles (14) are associated with a
rotary nozzle-holder head (40) fitted to the 5
movable arm (12-13).
13. Descaling device as in any claim hereinbefore,
in which the water pressure in the tubes de-
livering water to the nozzles (14) may reach 10
600-700 bar.

15

20

25

30

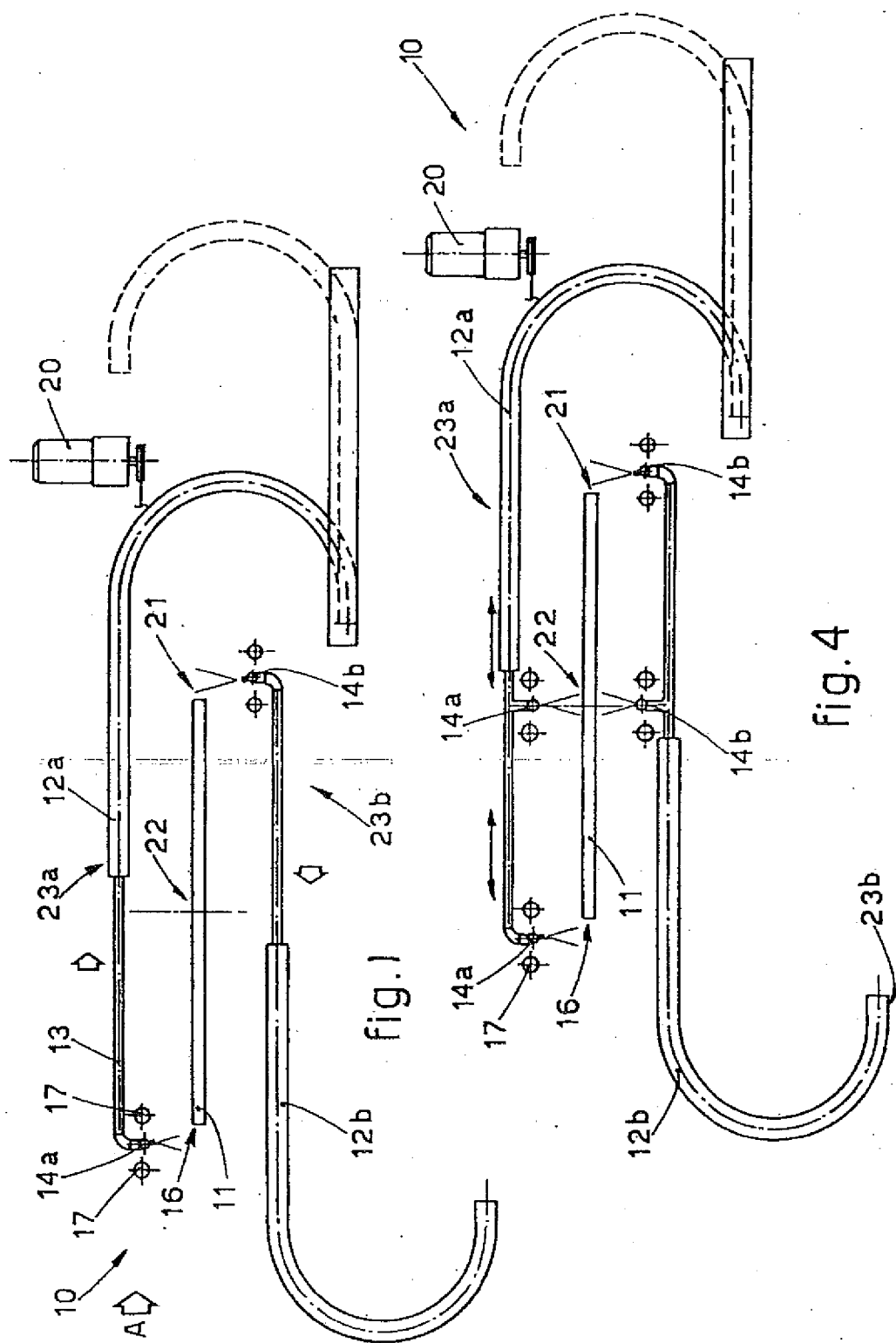
35

40

45

50

55



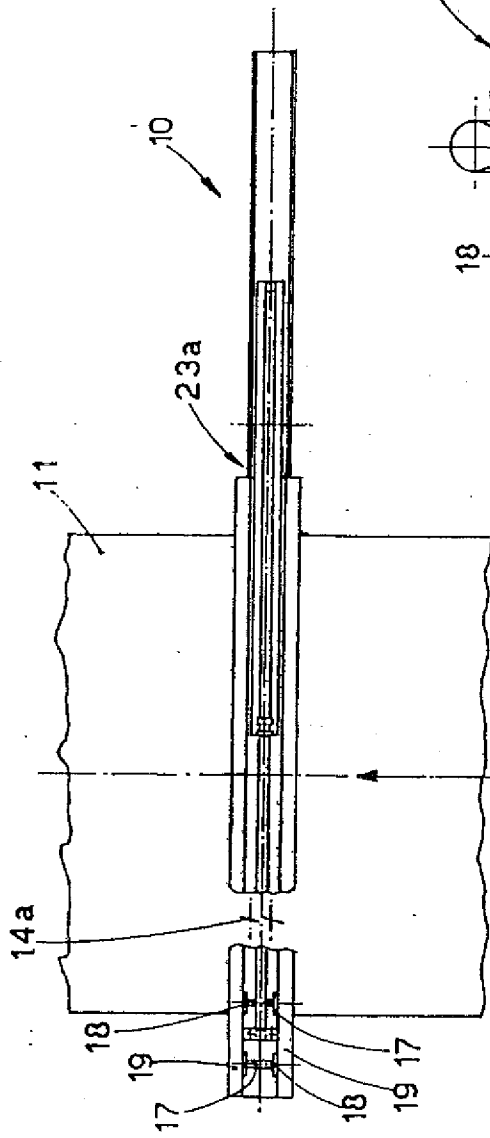


fig. 3

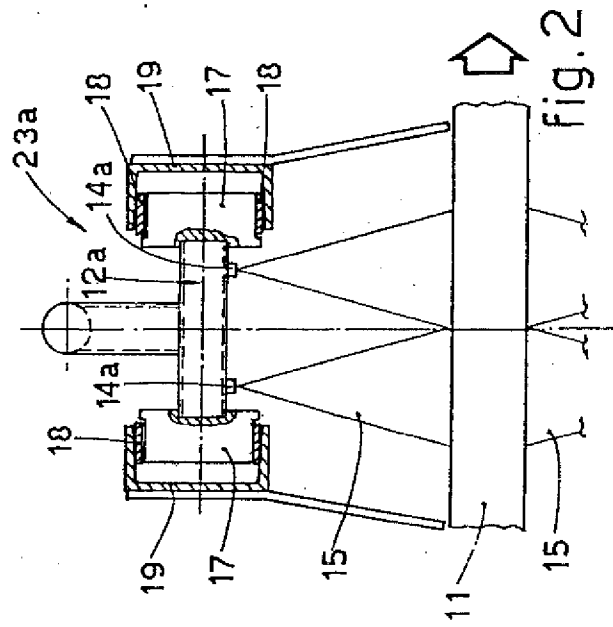
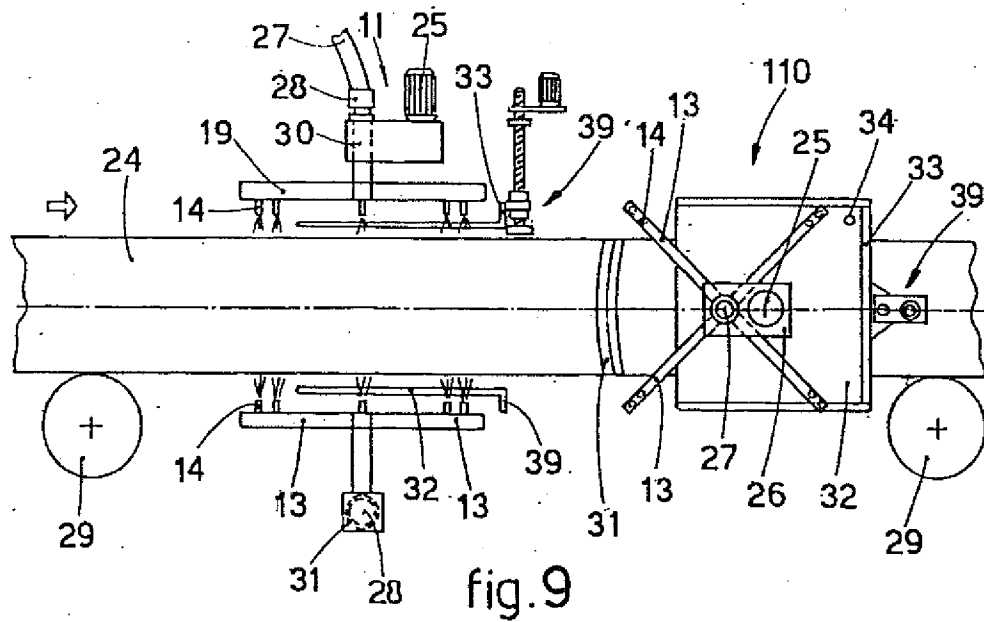
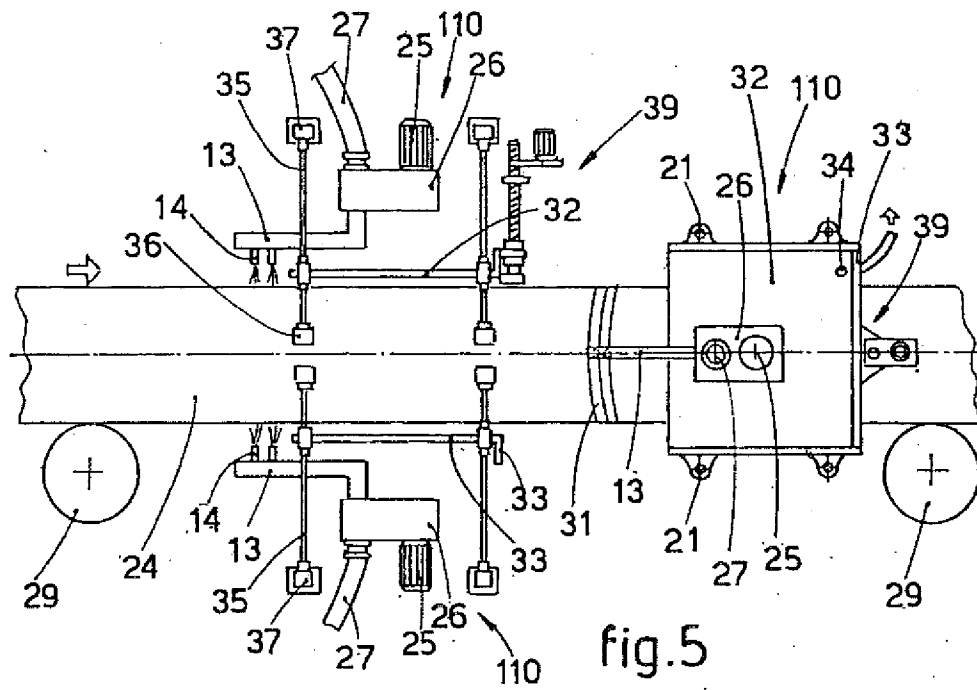
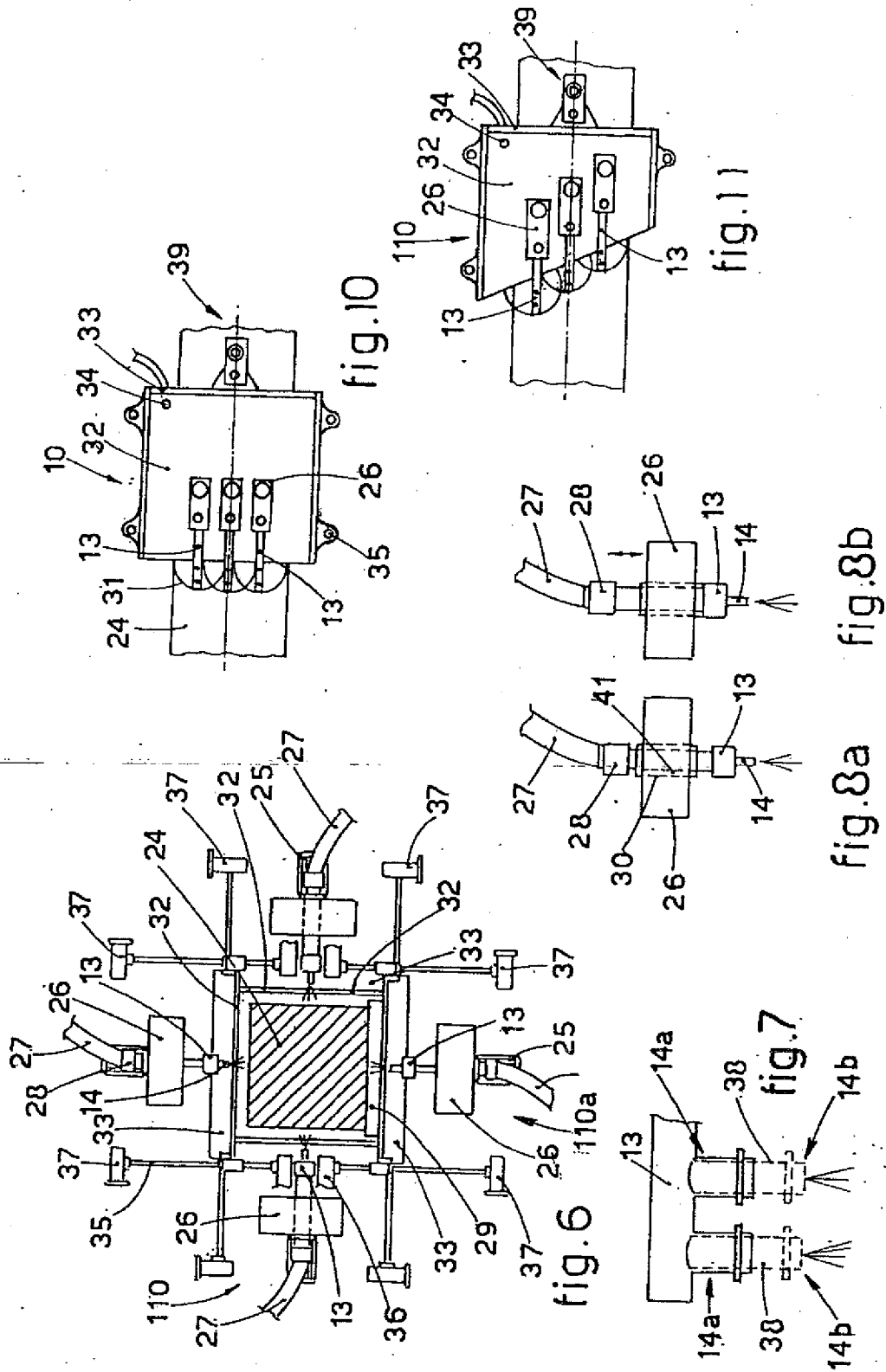
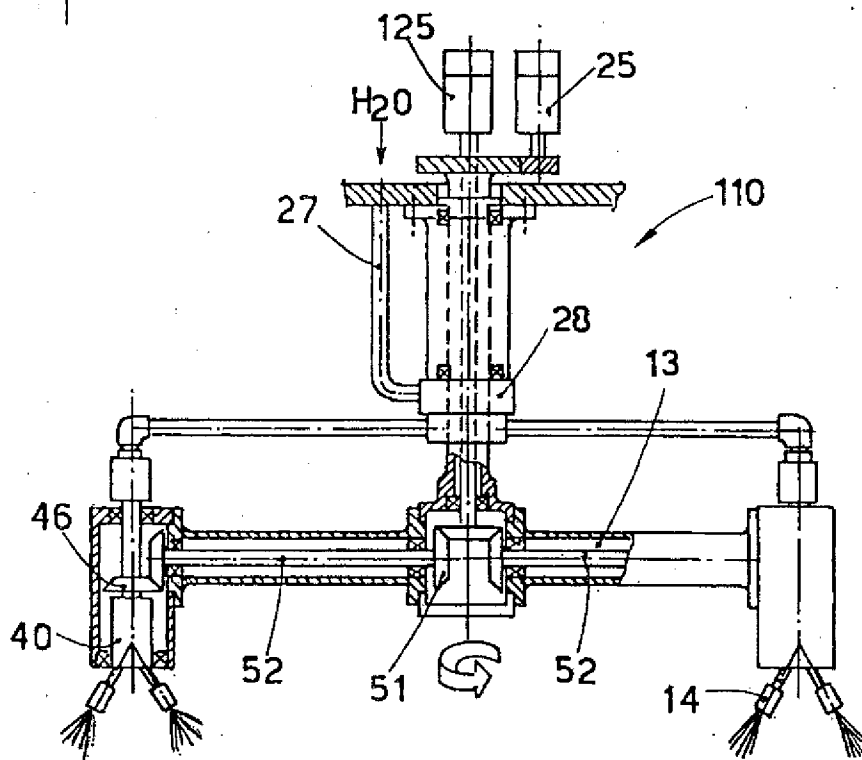
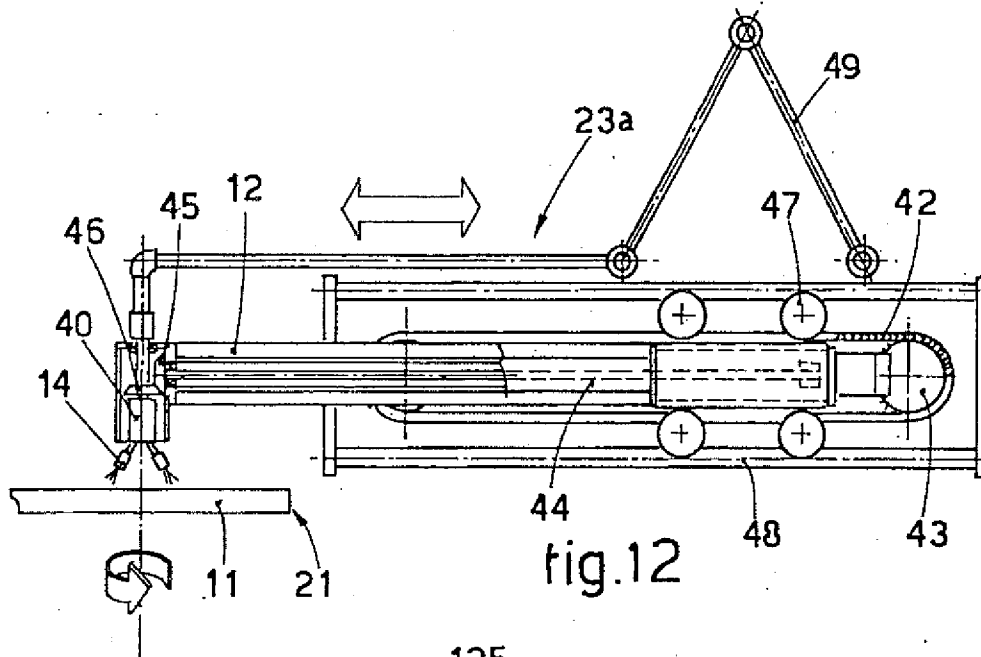
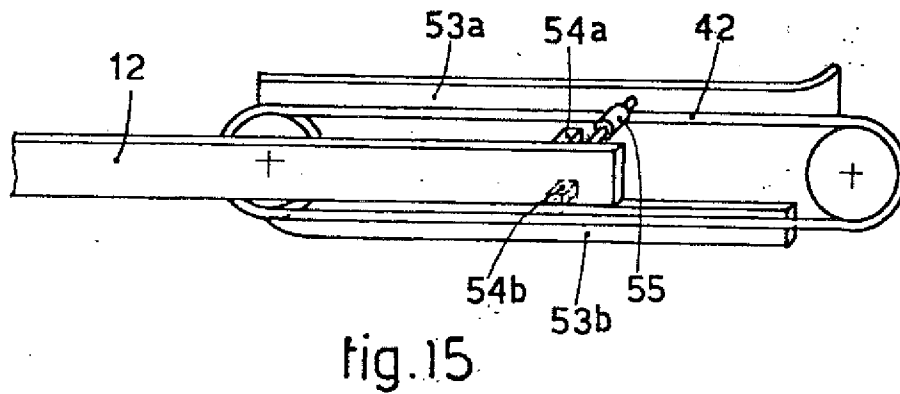
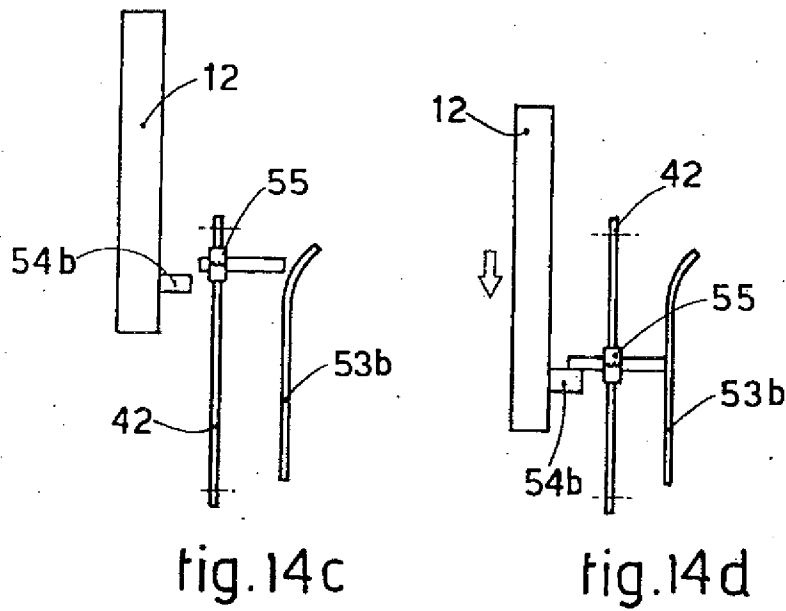
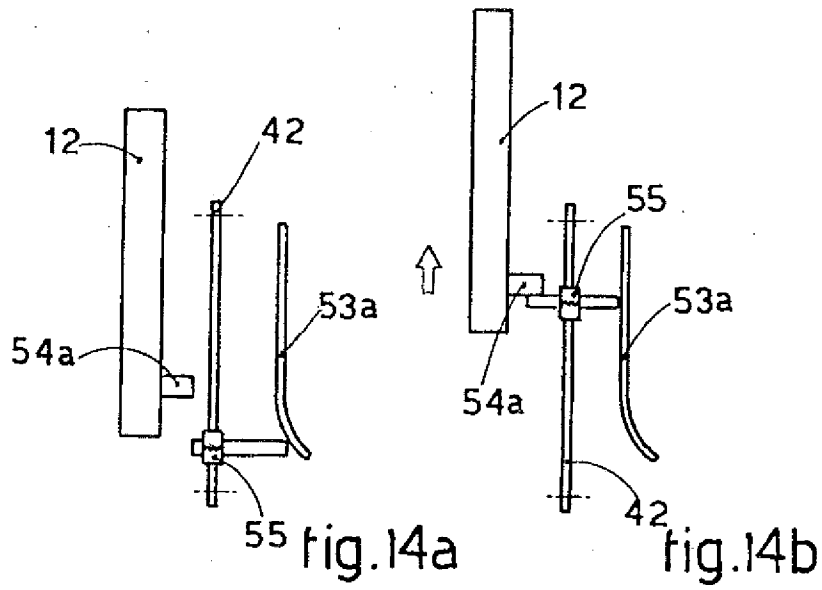


fig. 2









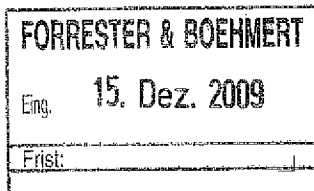


Europäisches Patentamt
Postbus 5818
2280 HV Rijswijk
NIEDERLANDE
Tel: +31 70 340 2040
Fax: +31 70 340 3016



Liesegang, Roland
Forrester & Boehmert
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München
ALLEMAGNE

Formalsachbearbeiter
Name: Van Staden, Donald
Tel.: +31 70 340 - 0
oder alternativ:
+31 (0)70 340 45 00



Anmeldung Nr. / Patent Nr. 04 715 276.4 - 1262 / 1718424 /	Zeichen FB17564	Datum 11.12.2009
Patentinhaber Hermetik Hydraulik AB		

Entscheidung über die Zurückweisung des Einspruchs (Art. 101 (2) EPÜ)

Die Einspruchsabteilung hat - in der mündlichen Verhandlung vom 06.11.2009 - entschieden:

Der Einspruch/die Einsprüche gegen das Europäische Patent Nr. EP-B- 1718424 wird/werden zurückgewiesen.

Die Entscheidungsgründe sind beigelegt.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diese Entscheidung ist die Beschwerde statthaft. Auf den beigelegten Wortlaut der Artikel 106 - 108 und Regeln 97 - 98 EPÜ wird aufmerksam gemacht.

Einspruchssabteilung:

Vorsitzender:

Haegeman, Marc

2. Prüfer:

Pothmann, Johannes

1. Prüfer:

Garella, Mario



Van Staden, Donald

Formalsachbearbeiter

Tel. Nr.: +31 70 340-4051

Zweigstelle Den Haag

Anlage(n):

5 Seite/n Entscheidungsgründe (Form 2916)

Wortlaut der Art. 106 - 108 und Regeln 97 - 98 EPÜ (Form 2019)

zur Poststelle am: 08.12.09

Datum
Date 11.12.2009
Date

Blatt
Sheet 1
Feuille

Anmelde-Nr:
Application No: 04 715 276.4
Demande n°:

I. Sachverhalt und Anträge

Das europäische Patent EP 1 718 424 B beruht auf der Europäischen Patentanmeldung EP 04 715 276 basierend auf der internationalen Anmeldenummer PCT/EP2004/001968 mit dem Anmeldedatum 27.02.2004.

Auf die Erteilung des Patents ist im Europäischen Patentblatt 2007/31 vom 01.08.2007 hingewiesen worden.

Patentinhaberin ist:

Hermetik Hydraulik AB
187 62 Täby, SE

Einspruch ist am 28.04.2008 von der Einsprechenden
Siemens AG, CT IP
Postfach 22 16 34
80506 München, DE
eingelegt worden.

Während des Verfahrens wurden folgende Beweismittel genannt:

D1: DE 43 28 303 A

D2: DE 23 35 893 A

D3: JP 11 216 513 A

D3a: automatisierte Maschinenübersetzung der D3

D4: EP 586 823 A.

Die Einsprechende beantragt den Widerruf des Patentes im gesamten Umfang, weil es seinem Gegenstand an erfinderischer Tätigkeit mangle (Artikel 100(a) EPÜ). Sie bringt dazu im Wesentlichen vor, der Gegenstand des Anspruchs 1 im Sinne von Artikel 54(1) und (2) EPÜ sei nicht erfinderisch .

Die Patentinhaberin beantragt demgegenüber den Einspruch zurückzuweisen.

Der unabhängige Anspruch 1 des erteilen Patent lautet wie folgt:

Vorrichtung zum Entzünden von warmem, relativ zu der Vorrichtung bewegtem Walzgut durch Bestrahlen mittels Hochdruckwasser, mit mindestens einer die Walzgutbreite überstreichenden Düsenkopfreihe mit mehreren Düsenköpfen (20), wobei jeder Düsenkopf um eine zur Walzgutoberfläche (27) im wesentlichen senkrechte Drehachse (A) motorisch drehangetrieben ist und mindestens zwei außermittig bezüglich der Drehachse (A) angeordnete Düsen (1 bis 8) aufweist, wobei die Düsen (1 bis 8) jedes Düsenkopfs (20) so nahe wie konstruktiv möglich am Umfang (25) des Düsenkopfes angeordnet sind, derart, daß er ein Spritzbild auf der Walzgutoberfläche (27) erzeugt, welches das Spritzbild des in der Düsenkopfreihe benachbarten Düsenkopfes (20) tangiert oder überlappt und wobei die Düsen (1 bis 8) im Düsenkopf (20) radial nach außen unter einem radialen Neigungswinkel (α) im Bereich von $0 < \alpha < 20$ und in Umfangsrichtung (f, f') der Drehung des Düsenkopfes (20) geneigt angeordnet sind.

II. Entscheidungsgründe.

Zulässigkeit.

Der Einspruch ist zulässig, weil er allen Erfordernissen der Artikeln 99(1) und 100 EPÜ sowie der Regeln 1(1) und 36 EPÜ entspricht.

Einspruchsgrund Artikel 100(a) EPÜ i.V.m. Artikel 54 EPÜ.

Nach Auffassung der Einsprechenden offenbart D1 alle Merkmale des Anspruchs 1 bis auf "die Düsen (1 bis 8) im Düsenkopf (20) sind in Umfangsrichtung (f, f') der Drehung des Düsenkopfes (20) geneigt angeordnet."

Die Patentinhaberin sieht demgegenüber die Neuheit des Anspruchs 1 als gegeben an, weil die Merkmale "die Düsen (1 bis 8) jedes Düsenkopfs (20) sind so nahe wie konstruktiv möglich am Umfang (25) des Düsenkopfes angeordnet" und "die Düsen (1 bis 8) im Düsenkopf (20) sind in Umfangsrichtung (f, f') der Drehung des Düsenkopfes (20) geneigt angeordnet" in D1 nicht offenbart werden.

Die Einspruchsabteilung schließt sich der Auffassung der Einsprechenden an.

Das Merkmal "die Düsen (1 bis 8) jedes Düsenkopfs (20) sind so nahe wie konstruktiv möglich am Umfang (25) des Düsenkopfes angeordnet" ist wegen des Ausdrucks "derart, dass" zusammen mit dem Zweckmerkmal "er ein Spritzbild auf der Walzgutoberfläche (27) erzeugt, welches das Spritzbild des in der Düsenkopfreihe benachbarten Düsenkopfes (20) tangiert oder überlappt" zu interpretieren. Dieses wird in Dokument D1, Abbildungen 4 und 8 offenbart so dass die Ausstattung der Düsen im Düsenkopf gemäß Abbildungen 4 und 9 als "so nahe wie konstruktiv möglich am Umfang (25) des Düsenkopfes angeordnet" interpretiert werden kann.

Der Hinweis in Spalte 2, Zeilen 48 bis 50, die Düsen möglichst nahezu senkrecht zur Werkstückoberfläche zu stellen, ist nicht im Widerspruch mit dieser Interpretation. Obwohl in den Abbildungen 10 und 11 ein Düsenkopf mit vertikalen Düsen (210b) offenbart wird, gilt dieses für die Beispiele aus Spalte 5, Zeilen 22,23 und Spalte 4, Zeilen 4 bis 11 und Abbildung 9 nicht. Folglich ist dieses Merkmal aus Dokument D1 als bekannt zu betrachten.

Folglich schließt sich die Einspruchsabteilung der Auffassung der Einsprechenden an, da die Düsen von den Abbildungen 4 und 9 des Dokument D1 als Düsen, die so nahe wie konstruktiv möglich am Umfang des Düsenkopfes angeordnet sind, betrachten werden können.

Außerdem wird die Neuheit des Gegenstands des Anspruchs 1 von den Parteien nicht bestritten.

Einspruchsgrund Artikel 100(a) EPÜ i.V.m. Artikel 56 EPÜ.

Dokument DE 43 28 303 A (D1), das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart eine Vorrichtung zum Entzünden von warmem, relativ zu der Vorrichtung bewegtem Walzgut durch Bestrahlen mittels Hochdruckwasser, von der sich der Gegenstand des Anspruchs 1 dadurch unterscheidet, dass die Düsen (1 bis 8) jedes Düsenkopfs (20) in Umfangsrichtung (f,f') der Drehung des Düsenkopfes (20) geneigt angeordnet sind.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, eine Vorrichtung zum Entzünden der eingangs beschriebenen Art anzugeben, die ein gleichmäßiges Entzünden von Walzgut über dessen ganze Breite ermöglicht (Absatz 0004 des erteilten Patents).

Die in Anspruch 1 des bestrittenen Patents vorgeschlagene Lösung kann aus folgenden Gründen als erfinderisch angesehen werden (Artikel 52 (1) und 56 EPÜ):

Es gibt keinen Hinweis in D1 eine zusätzliche Neigung in Umfangrichtung den Düsen zu geben. Um die besten Ergebnisse zu erhalten wird ausgesagt, die Düsen senkrecht auf das Werkstück auszurichten (Spalte 2, Zeilen 48 bis 50).

D2 zeigt in Umfangsrichtung geneigte Düsen. Jedoch sind die Düsen in D2 **entgegen** der Drehrichtung geneigt. Auch ist diese Neigung nicht da, um ein gleichmäßiges Entzundern vom Walzgut zu erlauben, sondern um die Wirkung der Seitenkräfte auf den Düsenblock zu vermeiden (Seite 6, Zeilen 26 bis 28). Folglich gibt es in D2 keinen Hinweis für den Fachmann, um den Düsenkopf von D1 zu dem Düsenkopf gemäß es Anspruchs 1 zu verändern.

Dokument D3 Abbildung 16(b) offenbart Düsen (1), die eine erwünschte Neigung von 5 bis 30 Grad haben. Diese Düsen sind auf einer **statischen** Halterung (11) positioniert und haben keinerlei Bewegung. Die Düsen in Abbildung 16 von D3 sind statisch positioniert wodurch ein statisches Strahlbild auf dem Walzgut entsteht, das völlig verschieden ist von dem beanspruchten rotierenden Strahlbild.

Außerdem schlägt D3 im Falle von rotierenden Köpfen vor, eine Neigung den ganzen Köpfen zu geben, wie z. B. in Abbildungen 2 und 3 dargestellt. Es gibt deshalb in D3 keine Hinweis eine Neigung der Düsen in Drehrichtung vorzusehen.

Es gibt deshalb in D3 keinen Hinweis eine in Umfangrichtung zusätzliche Neigung zu den rotierenden Düsen zu geben.

Nach Auffassung der Einsprechenden kann in Anspruch 1 die Neigung in Drehrichtung der Düsen ungefähr Null sein, insbesondere wenn der Wert der Neigung gemäß abhängigem Anspruch 3 interpretiert wird. In diesem Bereich, rund um 0°, gibt es keinen zusätzlichen Effekt in Bezug auf den Düsenkopf von D1. Folglich ist diese zusätzliche Neigung nur eine von mehreren naheliegenden Möglichkeiten, die der Fachmann ohne erfinderisches Zutun den Umständen entsprechend auswählen würde.

Die Einspruchsabteilung kann dieser Auffassung nicht folgen. Auch eine kleine Neigung in senkrechter Richtung hat einen Effekt und D1 empfiehlt diese Neigung nicht, da die Düsen möglichst nahezu senkrecht zum Walzgut stehen sollten.

Außerdem gibt es einen kombinatorischen Effekt zwischen den zwei Neigungen des Anspruchs 1 d.h. radial nach außen und im Umfangsrichtung der Drehung.

Zum Einen wird die kinetische Energie des Wasserstrahls um eine Komponente in Drehrichtung erhöht und zum Anderen die Ausrichtung des Wasserstrahls variabler, da zwei Neigungswinkel in unterschiedlicher Richtung gewählt werden können.

Die Einsprechende behauptet auch, dass eine Neigung im Umfangsrichtung der Düse nur im Falle eines elliptischen Strahlbilds einen wesentlichen Einfluss auf die Entzunderung hat. Im Falle ein runden Strahlbild hat diese zusätzliche Neigung der Düse nur eine Änderung des Winkels, mit welchem die Wasserstrahl auf die Walzgutoberfläche eintrifft, zur Folge. Sie ist die Auffassung, dass eine derartige Änderung des Angriffswinkels keinen Effekt bedingt, der nicht aus den Stand der Technik bekannt wäre und nur einer alternative Vorrichtung zur Vorrichtung gemäß D1 darstellt. Die Einspruchsabteilung ist jedoch der Auffassung, dass die oben erwähnten Effekte der zusätzlichen Neigung in Umfangsrichtung der Düse (kinetische Energie und variable Ausrichtung des Wasserstrahls) auch für ein nicht elliptisches Strahlbild vorhanden sind.

Die Neigung in Umfangrichtung der Drehung bewirkt ein zusätzliche Steigerung des Impulses des Strahls, um so effektiv die gewünschte gleichmäßige Entzunderung des Walzgutes zu erreichen. Eine Verbesserung der Entzunderung ist wegen der Steigerung des Impulses auch bei nicht ellipsenförmigen Strahlbildern möglich.

Folglich beruht der Gegenstand des Anspruchs 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne des Artikels 56 EPÜ, so dass die Erfordernisse des Artikels 52 (1) EPÜ erfüllt sind.

III. Schlussfolgerung.

Die Einspruchsabteilung kommt daher zu dem Schluss, dass ein Mangel an erfinderischen Tätigkeit nicht von der Einsprechenden nachgewiesen werden konnte. Damit steht auch der Einspruchgrund der mangelnden erfinderischen Tätigkeit nach 100(a) EPÜ in Verbindung mit Artikel 56 EPÜ der Aufrechthaltung des Streitpatents nicht entgegen. Die Einspruch ist zurückgewiesen gemäß Artikel 101(2) EPÜ.

Artikel 106

Beschwerdefähige Entscheidungen

- (1) Die Entscheidungen der Eingangsstelle, der Prüfungsabteilungen, der Einspruchsabteilungen und der Rechtsabteilung sind mit der Beschwerde anfechtbar. Die Beschwerde hat aufschiebende Wirkung.
- (2) Eine Entscheidung, die ein Verfahren gegenüber einem Beteiligten nicht abschließt, ist nur zusammen mit der Endentscheidung anfechtbar, sofern nicht in der Entscheidung die gesonderte Beschwerde zugelassen ist.
- (3) Das Recht, Beschwerde gegen Entscheidungen über die Kostenverteilung oder Kostenfestsetzung im Einspruchsverfahren einzulegen, kann in der Ausführungsordnung eingeschränkt werden.

Regel 97

Beschwerde gegen Kostenverteilung und Kostenfestsetzung

- (1) Die Verteilung der Kosten des Einspruchsverfahrens kann nicht einziger Gegenstand einer Beschwerde sein.
- (2) Eine Entscheidung über die Festsetzung des Betrags der Kosten des Einspruchsverfahrens ist mit der Beschwerde nur anfechtbar, wenn der Betrag den der Beschwerdegebühr übersteigt.

Regel 98

Verzicht oder Erlöschen des Patents

Beschwerde gegen die Entscheidung einer Einspruchsabteilung kann auch eingelegt werden, wenn in allen benannten Vertragsstaaten auf das europäische Patent verzichtet worden ist oder das europäische Patent in allen diese Staaten erloschen ist.

Artikel 107

Beschwerdeberechtigte und Verfahrensbeteiligte

Jeder Verfahrensbeteiligte, der durch eine Entscheidung beschwert ist, kann Beschwerde einlegen. Die übrigen Verfahrensbeteiligten sind am Beschwerdeverfahren beteiligt.

Artikel 108

Frist und Form

Die Beschwerde ist nach Maßgabe der Ausführungsordnung innerhalb von **zwei Monaten** nach Zustellung der Entscheidung beim Europäischen Patentamt einzulegen. Die Beschwerde gilt erst als eingelegt, wenn die Beschwerdegebühr entrichtet worden ist. Innerhalb von **vier Monaten** nach Zustellung der Entscheidung ist die Beschwerde nach Maßgabe der Ausführungsordnung zu begründen.

Weitere Hinweise bezüglich der Einlegung der Beschwerde

- a) Die Beschwerde ist beim Europäischen Patentamt entweder an seinem Sitz in München, bei seiner Zweigstelle in Den Haag oder seiner Dienststelle in Berlin einzulegen. Die Postanschriften lauten:

(i) Europäisches Patentamt
80298 MÜNCHEN
DEUTSCHLAND

(ii) Europäisches Patentamt
Postbus 5818
2280 HV Rijswijk
NIEDERLANDE

(iii) Europäisches Patentamt
10958 BERLIN
DEUTSCHLAND

Fax: +49 89 2399-4465

Fax: +31 70 340-3016

Fax: +49 30 259 01-840

- (b) Die Beschwerde muß den Namen und die Anschrift des Beschwerdeführers nach Maßgabe der Regel 41(2)c) EPÜ, die Angabe der angefochtenen Entscheidung und einen Antrag enthalten, in dem der Beschwerdegegenstand festgelegt wird. In der Beschwerdebegründung hat der Beschwerdeführer darzulegen, aus welchen Gründen die angefochtene Entscheidung aufzuheben oder in welchem Umfang sie abzuändern ist und auf welche Tatsachen und Beweismittel er seine Beschwerde stützt (R. 99(1) und (2) EPÜ). Die Beschwerdeschrift und ein gegebenenfalls nachgereichter Schriftsatz zur Begründung der Beschwerde sind zu unterschreiben (R. 50(3) EPÜ).

- (c) Die Beschwerde kann gemäß Regel 1 und Regel 2(1) EPÜ durch unmittelbare Übergabe, durch die Post oder durch technische Einrichtungen zur Nachrichtenübermittlung eingereicht werden. Dabei sind die vom Präsidenten des Europäischen Patentamts festgelegten näheren Einzelheiten und Bedingungen sowie gegebenenfalls besondere formale und technische Erfordernisse zu beachten (R. 99(3) EPÜ).
- (d) Die Höhe der Beschwerdegebühr ist in der Gebührenordnung festgesetzt. Das Verzeichnis der Gebühren und Auslagen des EPA oder eine Bezugnahme auf die aktuelle Fassung wird regelmäßig im Amtsblatt des Europäischen Patentamts unter der Rubrik "Hinweis für die Zahlung von Gebühren, Auslagen und Verkaufspreisen" veröffentlicht. Es wird ebenfalls auf der Internet-Seite des EPA unter http://www.epo.org/patents/Grant-procedure/Filing-an-application/costs-and-fees_de.html veröffentlicht.



Europäisches Patentamt
Postbus 5818
2280 HV Rijswijk
NIEDERLANDE
Tel: +31 70 340 2040
Fax: +31 70 340 3016



Liesegang, Roland
Forrester & Boehmert
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München
ALLEMAGNE

FORRESTER & BOEHMERT

Eing.: **15. Dez. 2009**

Frist:

Formalsachbearbeiter
Name: Van Staden, Donald
Tel.: +31 70 340 - 0
oder alternativ:
+31 (0)70 340 45 00

Anmeldung Nr. / Patent Nr. 04 715 276.4 - 1262 / 1718424 /	Zeichen FB17564	Datum 11.12.2009
Patentinhaber Hermetik Hydraulik AB		

Übersendung der Abschrift der Niederschrift nach Regel 124 (4) EPÜ

Die beigelegte Abschrift der Niederschrift über die mündliche Verhandlung wird nach Regel 124(4) EPÜ übersandt.



Van Staden, Donald
Formalsachbearbeiter
Tel. Nr.: +31 70 340 - 4051

Zweigstelle Den Haag

Anlage(n): Abschrift der Niederschrift (Form 2309)

Anmeldenummer:

04 715 276.4

Patentnummer:

EP-B-1718424

Niederschrift über die mündliche Verhandlung vor der EINSPRUCHSABTEILUNG

Die Verhandlung war öffentlich.

Beginn der Verhandlung am 06.11.2009 um 9.00 Uhr

Mitglieder der Einspruchsabteilung:

Vorsitzende/r	Haegeman, Marc
1. Mitglied:	Garella, Mario
2. Mitglied:	Pothmann, Johannes
Protokollführer/in:	Pothmann, Johannes

Anwesend als/für die/Beteiligten:

- Für den/die Patentinhaber/in: Hermetik Hydraulik AB
 - (a) Dr. Andreas Lucke, die Patentinhaberin vertretender Patentanwalt, Forrest & Boehmert
 - (b) Dr. Dennis Kretschmann, Patentanwalt in Ausbildung, beratend im vorliegenden Fall tätig
- Für den/die Einsprechende(n) 1: Siemens VAI Metals Technologies GmbH & Co
 - (a) Klaus Kinnstätter, Maryniok & Eichstädt - Patentanwälte GbR
 - (b) Dr. Josef Mikota, technischer Experte, Mitarbeiter der Patentinhaberin

Die Identität der für die Beteiligten erschienenen Personen (sowie ggf. des/der Zeugen) und deren Vertretungs-/Handlungsbefugnis wurden, soweit erforderlich, überprüft.

Wesentlicher Verlauf der Diskussion sowie eventuelle rechtserhebliche Erklärungen der Beteiligten:

Der Vorsitzende eröffnete die Verhandlung und forderte die Parteien auf, Ihre Anträge zu erläutern.

Die Einsprechende bestätigte ihren Antrag auf Widerruf des bestrittenen Patents in vollem Umfang aufgrund des Artikels 100(a) in Verbindung mit Artikel 56 EPÜ.

Die Patentinhaberin bestätigte ihren Antrag den Einspruch zurückzuweisen und das Patent wie erteilt aufrecht zu halten.

Es wurden keine weiteren Anträge gestellt.

Die Einsprechende erläuterte ihren Antrag und wiederholte ihre Ausführungen zum Merkmale e). Die Bezeichnung der Merkmale des Anspruchs 1 mit Buchstaben wurde von der Einsprechenden mit dem Schreiben vom 24.04.2008 eingeführt und in der schriftlichen Kommunikation wie auch während der mündlichen Verhandlung benutzt.

Ebenso wurden die Einwände bzgl. des Merkmals g) und den im Anspruch 3 angegebenen Winkelbereich erneut vorgebracht.

Im Weiteren wurde auf Figur 16 b) der D3 (JP 11 216 513 A) und Paragraph [0051] der D3a (Maschinenübersetzung der D3) verwiesen. Darin werden Winkel unter 5° als wirkungslos bzgl. des Wegspülens von abgelösten Zunderteilen genannt. Zudem ist auf der Figur 16 b) zu erkennen, dass die dargestellte Düse einen Neigungswinkel entgegen der Transportrichtung des Bleches aufweist. Dieses dient dem Wegspülen von abgelösten Zunderteilen, was mit dem Wort "Beseneffekt" von Herrn Kinnstätter bezeichnet wurde. Zur Erzielung dieses Effektes sei in Winkel deutlich größer als 0° erforderlich. Der Ausschluss von exakt 0° wurde als einem Disclaimer vergleichbar bezeichnet.

So kam die Einsprechende zu dem Schluss, dass Anspruch 1 eine Aggregation von zwei Effekten darstellt:

- a) Winkel nach außen für eine Überlappung (aus D1)
- b) Winkel in Drehrichtung zur Erzielung des "Beseneffektes" (aus D3)

Demnach sei es für den Fachmann naheliegend, diese beiden Effekte zu kombinieren und

zu einer Vorrichtung nach Anspruch 1 zu gelangen.

Anschließen trug die Patentinhaberin vor. Sie erläuterte ihre bereits schriftlich eingereichten Ausführungen zum Merkmal e), welches nach ihrer Ansicht nicht aus dem Stand der Technik hervorgeht und gab weitere Stellen aus der D1 an, die einen Unterschied zu diesem Merkmal aufweisen.

Die D1 geht gemäß den Ausführungen von Herrn Dr. Lucke von einer senkrechten Beaufschlagung der Bleche für die Erzielung einer optimalen Entzunderung aus. Wohingegen das Streitpatent eine Neigung in Drehrichtung aufweist, die den Impuls vergrößert. Aus den eingereichten Skizzen sei zudem zu erkennen, dass die Reinigung von Rissen im Blech vorteilhafter erfolgt.

Der angegebene Bereich für den Winkel sei nicht im Sinne eines Disclaimers zu sehen, zumal im Anspruch 3 und in der Beschreibung vorzugsweise 15° angegeben sind.

Herr Dr. Lucke ging auf den von der Einsprechenden genannten Begriff "Beseneffekt" ein und betonte, dass entgegen den bisherigen Ausführungen der Einsprechenden nun doch ein Effekt, der durch die Neigung erzielt wird, von der Einsprechenden angegeben wird. Die Merkmale zur Erzielung dieses Effektes, wie sie in Anspruch 1 des Streitpatents aufgeführt sind, seien weder im Stand der Technik enthalten noch durch ihn nahe gelegt.

Im folgenden Verlauf der mündlichen Verhandlung gingen die beiden Parteien auf weitere Details der Dokumente D1 wie D3 und D3a ein. Die Einsprechende argumentierte dahingehend, dass der "Beseneffekt" im Stand der Technik enthalten ist und daher die Lösung durch die Merkmale des Anspruchs 1 naheliegend sei. Die Patentinhaberin trug aus ihrer Sicht vor, dass der Gegenstand des Anspruchs 1 auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhe. Im Rahmen der Vorträge wurden keine neuen, über die bereits in den Schriftstücken genannten Sachverhalte und in den zitierten Dokumenten enthaltenen Merkmale hinausgehenden Anmerkungen gemacht.

Im Rahmen seiner Ausführungen reichte Herr Dr. Lucke die Skizze "Double Descaling in an Oscillation Mark" ein. Der Vorsitzende fragte die Einsprechende, ob Einwände dagegen bestehen. Diese erhob keine Einwände, so dass die Skizze zur Illustration der Ausführungen von Herrn Dr. Lucke dienen konnte.

Datum
Date
Date 11.12.2009

Blatt
Sheet
Feuille 3

Anmelde-Nr.:
Application No.: 04 715 276.4
Demande n°:

Nach Abschluss der Ausführungen der beiden Parteien frag der Vorsitzende die Parteien, ob noch weitere Vorträge beabsichtigt sind. Beide Parteien verneinten dieses. Die Verhandlung wurde um 10.05 Uhr zur Beratung unterbrochen.

Die Verhandlung wurde um 10.28 Uhr wieder aufgenommen und die Entscheidung der Einspruchsabteilung, den Einspruch zurückzuweisen, bekannt gegeben.

Die Verhandlung wurde um 10.30 Uhr beendet.

Nach Beratung der Einspruchsabteilung

- verkündete die/der Vorsitzende folgende **Entscheidung**:

"Der Einspruch wird zurückgewiesen"

Die/der Vorsitzende verwies hinsichtlich der Gründe dieser Entscheidung auf:

Artikel 101(2) EPÜ, erster Satz: der Aufrechterhaltung des Patents in der erteilten Fassung steht/stehen folgende(r) in Artikel 100 EPÜ genannte(r) Einspruchsgrund/Einspruchsgründe entgegen:

Die Beteiligten wurden informiert, dass die Niederschrift über die mündliche Verhandlung sowie die schriftliche Begründung der Entscheidung samt Rechtsmittelbelehrung alsbald zugestellt werden.

Die/der Vorsitzende **schloß die Verhandlung** am 06.11.2009 um 10.30 Uhr.

gezeichnet:

Haegeman, Marc

.....
Vorsitzender



gezeichnet:

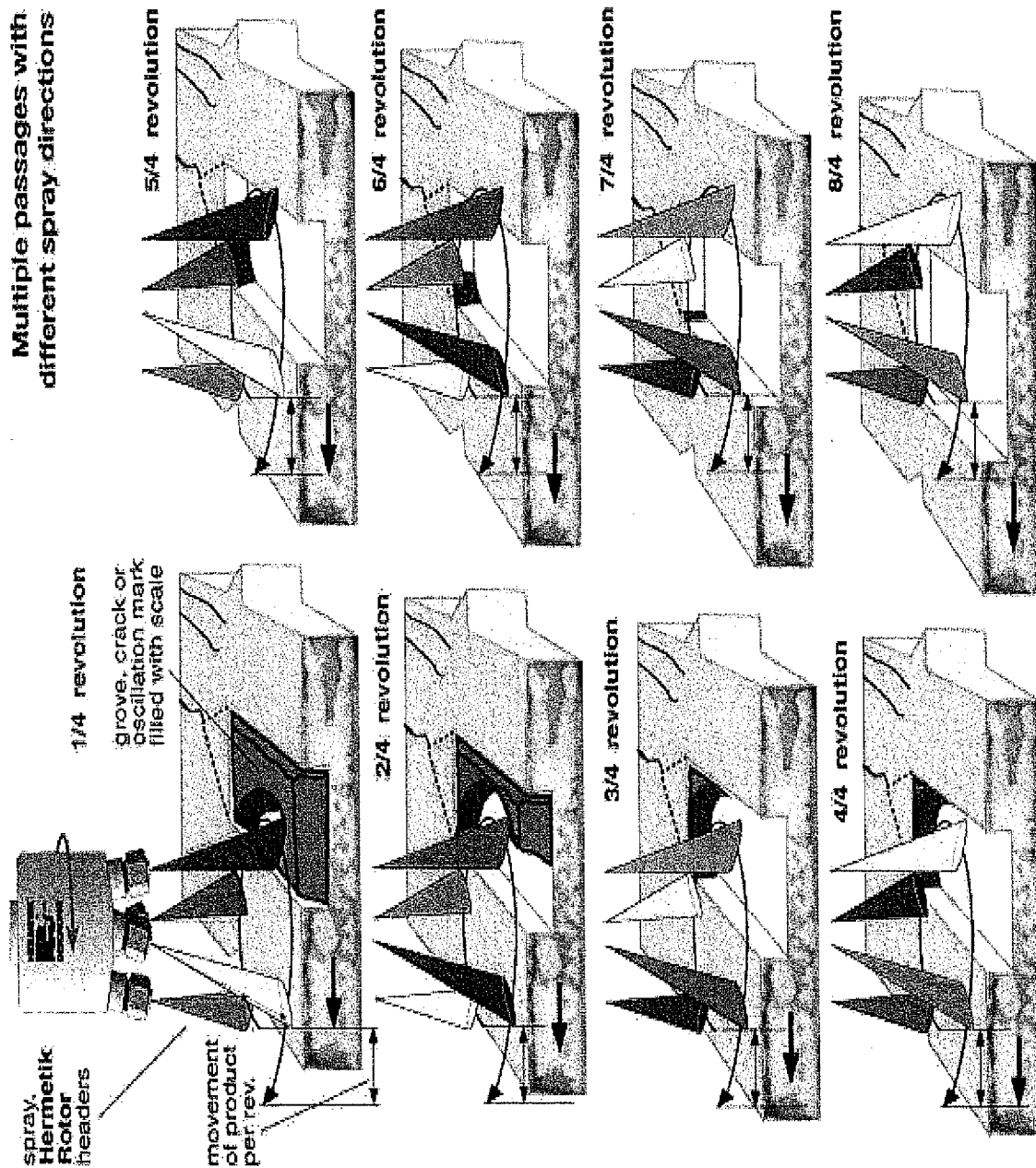
Pothmann, Johannes

.....
Protokollführer

Anlage(n):

Eine Seite mit Skizzen "Double Descaling in an Oscillation Mark"

Double Descaling in an Oscillation Mark



G. H. 2003
Ry